QK1
.A673

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*

*Vol. 1 / Nº 1 / Junio de 1991*

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
TRUJILLO - PERU

## COMISION ORGANIZADORA

Presidente : Dr. Aurelio Lazo Vilchez

Vice-Presidente
Académico : Dr. Abundio Sagástegui Alva

Vice-Presidente
Administrativo : Dr. Luis Gorritti Sánchez

## HERBARIO HAO

Director : Dr. Abundio Sagástegui Alva

Toda correspondencia relativa al Herbario HAO y/o la revista ARNALDOA, debe dirigirse a:

Casilla Postal Nº 1001
TRUJILLO, P E R U

**CARATULA:** Representación del Género ***Arnaldoa*** (Asteráceas), creado por el Dr. Angel L. Cabrera (Argentino) en homenaje al botánico peruano Dr. Arnaldo López Miranda. Este género consta de tres especies endémicas de los valles interandinos del Norte del Perú.

QK1
.A673
1991-94
V.1-2

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*
*Vol. 1 / Nº 1 / Junio de 1991*

## CONTENIDO

Pág.

PRESENTACION

COMPUESTAS ANDINO-PERUANAS NUEVAS PARA LA CIENCIA. IV ..... A. Sagástegui A. 1

REVISION DE LAS ESPECIES PERUANAS DEL GENERO *Piptochaetium* J.S. PRESL (GRAMINEAE) ..... I. Sánchez V. 11

INVENTARIO PRELIMINAR DE LA FLORA DEL BOSQUE MONTESECO ..... A. Sagástegui A. 35
& **M. O. Dillon**

INFLUENCIA DE LAS POBLACIONES DE MALEZAS: *Sorghum halepense* (L.) PERS. Y *Bidens pilosa* L. SOBRE EL RENDIMIENTO DE ***Phaseolus vulgaris*** L. "FRIJOL PIRATA 2" ..... L. Cerna B. 53

HAO: UN NUEVO HERBARIO EN EL NORTE DEL PERU ..... A. Lopez M. 63

MISSOURI BOTANICAL
GARDEN LIBRARY

# PRESENTACION

*Sin ánimo de originalidad, considero importante destacar que el conocimiento logrado a través de la investigación científica representa en sí mismo un producto valioso; sin embargo, tal valor deviene intrascendente y se desnaturaliza en tanto dicho producto no se comunique a efectos de servir de referencia o fundamento para acrecentar el conocimiento global o específico de nuestra realidad. En este sentido, el conocimiento científico no sólo denotará su carácter inquisidor y hurgante, sino también su rol informante y motivador para quienes incursionan o aspiran incursionar en el apasionante y no menos complejo mundo de la Ciencia.*

*Esta forma de trabajo que constituye una de las esenciales tareas de la Universidad, hace que Ciencia y Universidad se consustancialicen al punto que no podamos quizá concebir una desligada de la otra. En esta perspectiva, Ciencia y Universidad actúan fusionando sus objetivos en procura de hacer cada vez mejor del hombre un agente capaz de alcanzar un dominio sistemático de su realidad social o natural, estableciendo los distingos necesarios pero, con especial énfasis destacando sus interacciones a efectos de alcanzar una cabal concepción y un adecuado manejo de su entorno y habitat.*

*En lo tocante al mundo natural, bien sabemos que no obstante ser el hombre parte de dicha realidad, se diferencia de ella; y tal diferencia se expresa en el hecho de poseer la calidad de percatarse de lo que lo rodea; por la aptitud de analizar y describir; pensar, registrar y comunicar sus pensamientos; ver la naturaleza, estudiarla y modificarla, explicándola y comprendiéndola, con el racional y elemental propósito de aprovechar sus recursos, sin desatender su conservación en vías de no alterar el equilibrio ecológico.*

*La Botánica, como parte de las Ciencias Biológicas, ha tenido y tiene la especial virtud de ensanchar con saltante celeridad el conocimiento cognoscitivo, incrementando el ángulo de los descubrimientos en este orden de cosas. Lógicamente, para sus fines cuenta con el invalorable concurso de la notable capacidad de los especialistas y del apoyo, en creciente magnitud, de novedosos instrumentos y técnicas.*

*Es de toda justicia expresar un puntual reconocimiento a quienes, haciendo una sui géneris simbiosis de Universidad y Ciencia, con talento, esfuerzo, dedicación y apasionada constancia, cumplen su irrenunciable misión en la búsqueda de nuevos elementos, especies, explicaciones, etc., para ampliar las fronteras cognoscitivas del maravilloso mundo de las plantas.*

*Partiendo de estos presupuestos, la Universidad "ANTENOR ORREGO" de Trujillo, con escasos dos años y medio de vida académica, ha dedicado especial atención en la creación e implementación de su HERBARIO, bajo la conducción de su Vice Presidente Académico. Coherente con el postulado de que el conocimiento científico es realmente valioso en cuanto sea trasmitido, la Universidad se ha propuesto iniciar la publicación de la REVISTA "ARNALDOA", con trabajos de investigadores correspondientes a Profesionales de esta Casa Superior de Estudios así como, también, de destacados investigadores en el campo de la Botánica y ciencias afines.*

*La denominación de la Revista corresponde a un bello género de Asteráceas, creado por el Dr. Angel L. Cabrera (Argentino) en homenaje al Botánico Peruano Arnaldo López Miranda. Es conveniente puntualizar que dicho género consta sólo de 03 especies endémicas de los Valles del Norte del Perú, destacándose la circunstancia que no han sido encontradas en otras regiones del Perú ni en el resto del mundo.*

*El presente Volumen, de periodicidad Semestral, se integra por los siguientes trabajos: "Compuestas Andino-Peruanas Nuevas para la Ciencia. IV", en el que se describe 03 especies nuevas para la Ciencia Botánica; "Revisión de las Especies Peruanas del Género* ***Piptochaetium*** *(Poáceas)", donde se describen 02 nuevas especies para la ciencia y se hace referencia a todas las especies de este género que crecen en el Perú; "Inventario Preliminar de la Flora del Bosque Monteseco", correspondiente al Valle de Zaña; "Influencia de las Poblaciones de Malezas:* ***Sorghum halepense*** *y* ***Bidens pilosa,*** *sobre el rendimiento de* ***Phaseolus vulgaris".*** *Rubricando la publicación, el Volumen se integra con el importante trabajo: "HAO: Un Nuevo Herbario en el Norte del Perú".*

*De este modo, la Universidad "Antenor Orrego" inicia la difusión de los trabajos que incrementan el saber de la Ciencia Botánica. Las autoridades del Claustro expresan su satisfacción por la obra que realiza nuestro Herbario, comunicando en la presente publicación los trabajos que se desarrollen en la Institución.*

**Trujillo (Perú), Junio de 1991.**

Dr. Aurelio Lazo Vílchez
PRESIDENTE DE LA COMISION ORGANIZADORA

Arnaldoa
1(1): 1-10, 1991

# COMPUESTAS ANDINO-PERUANAS NUEVAS PARA LA CIENCIA. IV*

*ABUNDIO SAGASTEGUI ALVA*
*Vice-Presidente Académico de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo, TRUJILLO, PERU.*
*Investigador Asociado del Field Museum of Natural History de Chicago, EE.UU.*

## ABSTRACT

Three species from the North Peruvian Andes (Department of La Libertad and Lambayeque): *Verbesina dilloniana* Sagást., V. *fuscicaulis* Sagást., and V. *plowmanii* Sagást. are described and illustred and their relationships discussed.

Como resultado del permanente trabajo de campo en el Norte del Perú y el estudio crítico de mis colecciones, publico estas notas con el objeto de dar a conocer el hallazgo de tres especies nuevas del Género *Verbesina* (Asteraceae), bajo los siguientes epítetos:

### 1. *Verbesina dilloniana* Sagást. sp. nov.

*Frutex 1-2 m altus, caulibus simplicibus vel apicem parce ramosus, teretibus, glabris, fuscescentibus. Folia opposita (internodiis 5-12 cm longis), sessilia, coriacea, elliptica, basi rotundata vel subauriculata, apice acuto-mucronulata, integra vel denticulata, utrinque glabrata, retinervata, venis subtus prominentia, 5-17 cm longa, 2.5-7 cm lata. Capitulescentiae cymoso-corymbiformes terminales. Capitula parva, multa, discoidea, pedunculata. Pedunculis hirsutis, 5-10 mm longis. Involucrum anguste campanulatum, 6-6.5 mm altum, 5-5.5 mm crassum. Bracteis involucralibus 4-5 seriatis, imbricatis, coriaceis, glabris; externis lanceolatis, acutis, margine denticulatis, 2.5-3.5 mm longis, 0.9-1 mm latis; internis ellipticis, carinatis, ad apicem denticulatis, 6-6,5 mm longis, 2-2.5 mm latis. Paleae recptaculi oblongo-cymbiformes, carinatae, apice denticulatae, 6.5-7.5 mm longae. Flores 10-16, isomorphi, hermaphroditi; corolla tubulosa, alba, glabra, in tertio inferire angusta, apice pentadentata, 4.3-4.8 mm longa. Achaenia a latere compressa, obovata, fuscescentia, glabra, alata, 4.5-5.5 mm longa, 1.8-2.2 mm lata; alis 0.6-1 mm latis. Pappi aristae 2, inaequalae, lutescentes, brevissime erecto-hirsutae, 2-2.5 mm longae.*

TYPUS: PERU. DEPT. LA LIBERTAD. PROV. BOLIVAR: arriba de Longotea, 2800 m.s.m., 28 Agosto 1989, A. Sagástegui A. & I. Sánchez V. 14181 (HOLOTYPUS: HAO; ISOTYPI: CPUN, F, HAO, MO, NY, TEX, US, USM).

Arbusto de 1-2 m de alto. Tallos simples o poco ramificados hacia la inflorescencia, teretes, glabros, verdo-parduscos o pardo-oscuros. Hojas opuestas (entrenudos de 5-12 cm

* La parte III se publicó en Phytologia 57 (6): 415 - 420, 1985

**Fig. 1.**

*Verbesina dilloniana* Sagást.:A. Rama florífera, B. Capítulo, C. Flor, D. Estambre, E. Ramas del estilo, y F. Aquenio.

de longitud), sésiles, a veces connadas, coriaceas, elípticas, redondeadas o subauriculadas en la base, agudo - mucronuladas en el ápice, enteras o remotamente denticuladas, glabras, retinervadas, nervaduras prominentes en el envés, de 5-17 cm de largo por 2.5-7 cm de ancho. Capitulescencia cimoso-corimbiforme, terminal. Capítulos pequeños, numerosas, discoideos, pedunculados. Pedicelos hirsutos, de 5-10 mm de longitud. Involucro angostamente campanulado, de 6-6.5 mm de alto por 5-5.5 de diámetro. Brácteas involucrales 4-5-seriadas, imbricadas, coriáceas, glabras; las externas lanceoladas, agudas, denticuladas en el borde, de 2.5-3.5 mm de largo por 0.5-1 mm de ancho; las internas elípticas, carinadas, denticuladas hacia el ápice, de 6-6.5 mm de largo por 2-2.5 mm de ancho. Páleas del receptáculo oblongo-cimbiformes, carinadas, glabras, obtuso-denticuladas en el ápice, de 6.5-7.5 mm de longitud. Flores 10-16, isomorfas, hermafroditas, corola tubulosa, blanca, glabra, estrecha en el tercio inferior, pentadentada en el limbo, de 4.3-4.8 mm de longitud. Aquenios lateralmente comprimidos, obovados, glabros, parduscos, alados, de 4.5-5.5 mm de largo por 1.8-2.2 mm de ancho; alas mebranosas, de 0.6-1 mm de ancho. Papus formado por 2 aristas lutescentes, más o menos iguales, de 2-2.5 mm de longitud.

**Etimología:** esta nueva entidad botánica la dedico al Dr. Michael O. Dillon, Curador Asociado del Field Museum of Natural History de Chicago (EE.UU.), como reconocimiento a su gran interés por el estudio de la Flora del Perú, por su especial voluntad para colaborar con los botánicos y Universidades del País y por sus excepcionales cualidades para cultivar y mantener la amistad.

**Ecología y distribución:** Solamente conocida en la localidad de donde procede el tipo, correspondiente al piso medio de vegetación de los valles interandinos, alrededor de los 2500-2800 m.s.m., caracterizado por la presencia de arbustos perennifolios con estrato herbáceo en el que predominan las Poáceas. Es mas o menos abundante entre la vegetación espontánea y hasta bordeando las chacras con cultivos de trigo, cebada, alverjas, etc., propios de esta región. Crece asociada a: *Myrica pavonis* C.DC. "laurel" (Myricaceae), *Brachyotum* sp. (Melastomataceae), *Oreocallis mucronata* (Willd.) Sleumer "cucharilla" (Proteaceae), *Hesperomeles* sp. (Rosaceae), *Oreopanax* sp. "maqui-maqui" (Araliaceae), *Tristerix* sp. (Loranthaceae), *Satureja* sp. (Labiatae), *Cronquistianthus* sp. y *Senecio* sp. (Asteraceae).

Tiene relación con *Verbesina laevis* Blake y *V. simplicicaulis* Sagást., que proceden también de la región norandina del Perú; sin embargo, se diferencia facilmente de aquellas principalmente por sus hojas opuestas, sésiles, a veces subauriculadas y connadas, por la glabrescencia de sus órganos vegetativos y florales, por sus capítulos discoideos con 10-16 flores, etc.

## 2. *Verbesina fuscicaulis* Sagást. sp. nov.

*Suffrutex ramosus usque ad 0.80 m de altus, caulibus teretibus, 0.5-1 cm crassus, atrobrunnescentibus, glabris, ad apicem pubescentibus, anguste tetralatis; alis (a decurrentia foliorum formatis) viridis, puberulentis vel glabris, venis transversis, 1-3 mm latis. Folia alterna (internodiis 3.5-5 cm longis), sessilia, subcoriacea, oblongo-elliptica, apice acuminata, inferne in petiolo alato decurrente attenuata, serrata, utrinque puberulenta, retinervata, venis subtus prominentia, 8-12.5 cm longa, 2.5-4.5 cm lata. Capitulescentiae cymoso-corymbiformes terminales. Capitula mediocria, radiata, penduculata. Pedicelli pubescenti, 0.5-5 cm longi. Involucrum hemisphaericum, 6-7 mm altum, 9-10 diametro. Bracteis involucralibus 3-4-seriatis, imbricatis; externis coriaceis,*

Fig. 2.

*Verbesina fuscicaulis* Sagást.: A. Rama florífera, B. Capítulo, C. Filaria interna, D. Pálea del receptáculo, E. Flor ligulada, F. Flor tubulosa, y G. Aquenio.

*lanceolatis, acuminatis, atro-viridis, pilosis, 5.5-6.5 mm longis, 1-1.5 mm latis; internis membranaceis, oblongis, acuto-acuminatis, pilosis, 6-7 mm longis, 1.5-2 mm latis. Paleae receptaculi oblongo-cymbiformes, carinatae, stramineae, glabrae, ad apicem rotundatae et eroso-laciniatae, 6-7 mm longae. Flores dimorphi: marginales 8-12, albi, feminei, ligulati, tubulo pubescente, 1.5 mm longo, ligula late ovata vel elliptica, glabra, apice tridentata, 5-7 mm longa, 3-4 mm lata. Flores disci (62-) 66-67 (-76), hermaphroditi, corolla tubulosa, alba, in tertio inferiore anguste et pilosa, apice pentadentata, 3.5-3.7 mm longa. Achaenia a latere compressa, obovata, glabra, atrobrunnescentia, alata, 3.3-3.5 mm longa, 1-1.5 mm lata; alis membranaceis, ca. 0.5 mm latis. Pappi aristae 2, inaequalae, lutescentes, brevissime erecto-hirsutae, usque ad 2 mm longae.*

TYPUS: PERU. DEP. LA LIBERTAD. PROV. OTUZCO: La Piedra Larga (arriba de Chanchacap (Dist. Salpo), 2800 m.s.m., 03 Junio 1990, leg. S. Leiva G. & P. Leiva G. 0063 (HOLOTYPUS: HAO; ISOTYPI: F, HAO, MO, NY, TEX, USM).

Subarbusto de hasta 0.80 m de alto. Tallos ramificados, teretes, de 0.5-1 cm de diámetro, pardos o pardo-oscuros, glabros, pubescentes hacia el ápice, estrechamente tetralados por la decurrencia de las hojas; alas verdosas, puberulentas o glabras, con nervaduras trasversales, de 1-3 mm de ancho. Hojas alternas (con entrenudos de 3.5-5 cm de largo), sésiles, semicoriáceas, oblongo-elípticas, base largamente atenuada a lo largo del peciolo, acuminadas, serradas en el borde, retinervadas, nervaduras prominentes en el envés, puberulentas en ambas superficies, de 8-12.5 cm de largo por 2.5-4.5 cm de ancho. Capitulescencia cimoso-corimbiforme terminal. Capítulos radiados, medianos, pedunculados. Pedicelos pubescentes, de 0.5-5 cm. de longitud. Involucro hemisférico, de 6-7 mm de alto por 9-10 mm de diámetro. Brácteas involucrales 3-4-seriadas, imbricadas; las externas coriáceas, lanceoladas, verdo-oscuras, pilosas, acuminadas, de 5.5-6.5 mm de largo por 1-1.5 mm de ancho; las internas membranosas, oblongas, pilosas, oscuramente 3-nervadas, agudo-acuminadas, de 6-7 mm de largo por 1.5-2 mm de ancho. Páleas del receptáculo oblongo-cimbiformes, carinadas, estramíneas, glabras, redondeadas y eroso-laciniadas hacia el ápice, de 6-7 mm de longitud. Flores periféricas 8-12, femeninas, liguladas, blancas, tubo piloso, de 1.5 mm de largo, lígula anchamente ovada o elíptica, glabra, obtusamente 3-dentada en el ápice, de 5-7 mm de largo por 3-4 mm de ancho. Flores del disco (62-) 66-67 (-76), hermafroditas, con corola tubulosa, blanca, estrecha y pilosa en la parte inferior, 5-dentada en el limbo, de 3.5-3.7 mm de longitud. Aquenio lateralmente compreso, obovado, glabro, atropardusco, alado, de 3.3-3.5 mm de largo por 1-1.5 mm de ancho; alas membranosas, ca. 0.5 mm de ancho. Papus formado por 2 aristas lutescentes, muy desiguales, finamente erecto-hirsutas, la mas grande de unos 2 mm de longitud.

**Material adicional examinado:**

PERU: DEP. LA LIBERTAD. PROV. OTUZCO: Desvío Otuzco-Agallpampa, 2800 m.s.m., 22 de Mayo de 1984, leg. A. Sagástegui A., M. Diestra Q. & S. Leiva G. 11500 (HAO, HUT); Yamobamba-Agallpampa, 2830 m.s.m., 28 Marzo de 1991, leg. A. Sagástegui A., R. Campos R., C. Gorritti C., P. Lezama A. & C. Tellez A. 14436 (HAO, F, MO, NY, TEX, USM).

**Etimología:** la denominación de esta especie se debe a la coloración de sus tallos, los mismos que siempre son pardos o pardo-oscuros.

**Ecología y distribución:** propia de laderas escarpadas y rocosas de la parte alta de la Cuenca del Valle de Santa Catalina (Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad), entre los 2500-3000 m.s.m. Es más o menos predominante y vegeta asociada con estrato herbáceo constituído principalmente por Poáceas y con vegetación arbustiva representada por: *Spartium junceum* L. "retama" (Leguminosae), *Pineda incana* R. & P. (Flacuortiaceae), *Kageneckia lanceolata* R. & P. "lloque" (Rosaceae), *Dodonaea viscosa* L. "chamana" (Sapindaceae), *Baccharis* sp. (Asteraceae) y *Dasyphyllum hystrix* var. *peruvianum* Cabr. (Asteraceae).
Florece y fructifica durante los meses de Marzo a Junio.

Este especie se relaciona con el complejo: *Verbesina saubenitioides* Blake y *V. macbridei* Blake del Perú y *V. eggersii* Hieron. de Ecuador, que a mi criterio necesita más trabajo y observaciones de campo y el estudio crítico de otras colecciones a fin de establecer con mayor claridad los límites y relaciones entre estas especies.

## 3. *Verbesina plowmanii* Sagást. sp. nov.

*Suffrutex ca. 2 m altus. Cauli ramosi, teretes, striato-costati, viridi vel virido-fuscescenti, glabri, medullosi, foliosi. Folia alterna, petiolata (petiolis glabris, 1-2 cm longis), subcoriacea, late ovata, trilobata, basi longe attenuata, margine serrata, supra glabrescentia, infra sparce pilosa, 15-22 cm long, 12-15 cm lata; lobulo medio ovato, acuminato, 4-6 cm lato; lobulis lateralibus lanceolatis vel oblongis, acuminatis, 3-4 cm latis. Capitulescentiae cymoso-corymbiformes terminales congestae. Capitula discoidea, parva, permulta, pedunculata. Pedicelli dense hirsuto-pilosi, 2-5 mm longi. Involucro anguste campanulato, 4-5 mm alto, 2.5-3 mm crasso Bracteis involucralibus 4-seriatis, imbricatis, stramineis, glabrescentibus, ad apicem ciliolatis, obtusis; externis ovatis, 1.5-2.5 mm longis, 0.7-1 mm latis; internis oblancolatis, 3.5-4.5 mm longis, 0.8-1.5 mm latis. Paleae receptaculi oblongo-cymbiformes, carinatae, ad marginem et apicem hyalinae, 4.5 mm longae. Flores 6-7, isomorphi, hermaphroditi, corolla tubulosa, in tertio inferiore anguste et pilosa, apice pentadentata, 3-3.5 mm longa. Achaenia a latere compressa, obovata, atro-brunnescentia, fere glabra, alata, 3.5-3.7 mm longa, 1-1.4 mm lata; alis membranaceis, 0.4-0.6 mm latis. Pappi aristae 2, inaequalae, lutescentes, brevissime erecto-hirsutae, 2.5-3 mm longae.*

TYPUS: DEPARTAMENTO Y PROVINCIA LAMBAYEQUE: Road from Olmos to Abra Porculla, 1170 m.s.m., 13 de Julio 1986, leg. T. Plowman, A. Sagástegui, J. Mostacero, F. Mejía & F. Pelaéz 14307 (HOLOTYPUS: F; ISOTYPI: HAO, TEX, US).

Arbusto de ca. 2 m de alto. Tallos ramificados, teretes, estriado-costados longitudinalmente, verdosos o verdo-parduscos, glabros, medulosos, foliosos. Hojas alternas, pecioladas (peciolos glabros, de 1-2 cm de longitud), semicoriáceas, anchamente ovadas, trilobadas, base largamente atenuada, aserradas en el márgen, glabrescentes en el haz, esparcidamente pilosas en el envés, especialmente sobre las nervaduras, de 15-22 cm de largo por 12-15 cm de ancho; lóbulo central ovado, acuminado de 4-6 cm de ancho, lóbulos laterales lanceolados u oblongos, acuminados, de 3-4 cm de ancho. Capitulescencia cimoso-corimbiforme terminal, congesta. Capítulos discoideos, pequeños, numerosos, pedunculados. Pedicelos hirsuto-pilosos, de 2-5 mm de longitud. Involucro estrechamente acampanado, de 4-5 mm de alto por 2.5-3 mm de diámetro. Brácteas involucrales 4-seriadas, imbricadas, estramíneas, glabrescentes, cilioladas hacia el ápice, obtusas; las externas ovadas de 1.5-2.5 mm de largo por 0.7-1 mm de ancho; las

Fig. 3.

*Verbesina plowmanii* Sagást.: A. Rama florífera, B. Flor acompañada por su pálea, C. Ramas del estilo, D. Estambre, y E. Aquenio.

internas oblanceoladas, de 3.5-4.5 mm de largo por 0.8-1.5 mm de ancho. Páleas del receptáculo oblongo-cimbiformes, carinadas, hialinas hacia los bordes y hacia el ápice, de 4.5-5 mm de longitud. Flores 6-7, isomorfas, hermafroditas, corola tubulosa, pilosa y estrecha en el tercio inferior, 5-dentada en el limbo, de 3-3.5 mm de longitud. Aquenios lateralmente comprimidos, obovados, atroparduscos, esparcidamente pilosos, alados, de 3.5-3.7 mm de largo por 1-1.4 mm de ancho; alas membranosas, de 0.4-0.6 mm de ancho. Papus formado por 2 aristas lutescentes, mas o menos iguales de 2.5-3 mm de longitud.

**Etimología:** es un placer asociar este epíteto con el nombre de su principal colector Dr. Timothy Plowman, a quien la muerte lo sorprendió muy tempranamente y cuando en su calidad de Jefe del Departamento de Botánica del Field Museum of Natural History de Chicago (EE.UU) preparaba un amplio programa de Exploraciones Botánicas a los Países de América del Sur.

**Ecología y distribución:** hasta ahora solo se cita para el lugar de su colección, alrededor de 1100 m.s.m. de las vertientes occidentales del norte, en el borde de la carretera Olmos-Jaén, con suelo modificado y asociada con muchas Asteráceas y Convolvuláceas.

Es afin a *Verbesina allophylla* Blake de Argentina (Tucumán, Jujuy) y según Grisebach también de Bolivia (Tarija), de la cual se diferencia por sus hojas alternas y por sus capítulos discoideos más pequeños con sólo 6-7 flores.

## AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por su apoyo económico para realizar parte de las tareas de campo.

Al Field Museum of Natural History de Chicago (EE.UU), cuya ayuda ha hecho posible la distribución de las colecciones a los Botánicos especialistas y por la donación de literatura, a través de su Curador Asociado Dr. Michael O. Dillon.

Al Biólogo Segundo Leiva Gonzáles, Profesor de Botánica de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo, por la preparación de las excelentes ilustraciones que acompañan a esta publicación.

# REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS


1. BLAKE, S.F. 1922. New South American Asteraceae collected by E.W.D. Holway. Bot. Gaz. *74*(4): 414-430.

2. ..... 1924. New American Asteraceae. Contr. U.S. Nat. Herb. *22*(8): 587-661.

3. ..... 1924. New American Verbesinas. Bull. Torrey Bot. Club *51*: 421-436.

4. ..... 1925. On the Status of the Genus *Chaenocephalus,* with a Review of the Section *Lipactinia* of *Verbesina*. Am. Journ. Bot. *12*: 625-640.

5. ..... 1926. New South American Verbesininae. Jour. Wash. Acad. Sc. *16*(8): 215-227.

6. ..... 1928. Twelve New American Asteraceae. Journ. Wash. Acad. Sc. *18*(2): 25-37.

7. ..... 1929. New Asteraceae from the United States Mexico and Honduras. Journ. Wash. Acad. Sc. *19*(13): 268-281.

8. ..... 1931. Six New South American Species of *Verbesina.* Proc. Biol. Soc. Wash. *44*: 79-86.

9. ..... 1935. New Asteraceae from the United States Mexico and South American. Journ. Wash. Acad. Sc. *25*(7): 311-325.

10. CABRERA, A.L. 1955. Cuatro Especies Nuevas del Género *Verbesina* (Compositae) de América del Sur. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la U. Nac. Eva Perón, Notas del Museo *18*(88): 59-70.

11. OLSEN, John. 1985. Synopsis of *Verbesina* sect. *Ochractinia* (Asteraceae). Pl. Syts. Evol. 149: 47-63.

12. ROBINSON, B.L. & J.M. GREENMAN. 1898-99. Synopsis of the Genus *Verbesina* with an Analitical Key to the Species. Proc. Am. Acad. Art. Sc. 34: 534:566.

13. SAGASTEGUI A., Abundio. 1969. Cuatro Especies Nuevas de Compuestas Peruanas. Bol. Soc. Arg. Bot. 11(4): 240-250.

14. ..... 1969. Una Nueva Especie de *Verbesina* (Compositae) del Perú. Bol. Soc. Bot. La Libertad 1(2): 55-59.

15. ..... 1970. Tres Compuestas Austroamericanas Nuevas o Críticas. Bol. Soc. Bot. La Libertad 2(1-2): 63-75.

16. ..... 1975. Nuevos Taxa de *Verbesina* (Compositae) del Perú. Bol. Soc. Arg. Bot. 16(3): 261-266.

17. ..... 1985. Compuestas Andino-peruanas Nuevas para la Ciencia. III. Phytologia 57(6): 415-420.

18. TURNER, B.L. 1985. Revision of *Verbesina* sect. *Pseudomontanoa* (Asteraceae). Pl. Syst. Evol. 150: 237-262.

Arnaldoa
1(1): 11-34, 1991

# REVISION DE LAS ESPECIES PERUANAS DEL GENERO PIPTOCHAETIUM J.S. PRESL (GRAMINEAE)

*ISIDORO SANCHEZ VEGA*
*Herbario CPUN, Universidad Nacional de Cajamarca, CAJAMARCA, PERU.*
*Investigador Asociado del Field Museum of Natural History de Chicago, EE.UU.*

## ABSTRACT

This paper is a critical study of the peruvian species of the *Piptochaetium* J.S. Presl (Gramineae) genus. Based in external morfological and anatomics characteres of the foliar lamina. It is possible to recognize six species and a subspecies in the Perú area.

Of these species, I propose *P. sagasteguii, P. tovarii, P. tovarii* spp *pilosa* as new species for science and *P. indutum* Parodi and *P. montevidense (Sprengel) Parodi as new species for Peru. Also I consider some ecological characteristics and geographical distribution of the above species.*

## RESUMEN

En este trabajo se estudian criticamente a las especies peruanas del género *Piptochaetium* J.S. Presl (Gramineae). Basados en caractères morfológicos externos y anatómicos de la lámina foliar se reconocen seis especies y una subespecie en el territorio peruano.

De estas, se proponen a *P. sagasteguii*, *P. tovarii* y *P. tovarii* ssp. *pilosa* como entidades nuevas para la ciencia y *P. indutum* Parodi y *P. montevidense* (Sprengel) Parodi como epítetos nuevos para el Perú. Además se incluye algunos aspectos ecológicos y distribución geográfica de las especies descritas.

## 1. INTRODUCCION

El género *Piptochaetium* fué creado por J.S. Presl en 1830, basado en un especímen procedente de Perú y que sirvió para describir a la especie tipo del género: *Piptochetium setifolium.*

Parodi (1944), basado en una "Figura que concuerda con la especie de Lamarck", *Stipa panicoides* Lam. 1791, consideró a la especie peruana como un sinónimo de *Piptochaetium panicoides* (Lam.) E. Desvaux.

Según los trabajos de Hitchcock (1927), Standley (1936) y Parodi (1944); el género *Piptochaetium* en el territorio peruano está representado por *P. panicoides* ( = P. *setifolium*). Tovar & Gute (1980) describen al binomio *P. juninense*, el mismo que no resultó válido por

que había sido descrito bajo el nombre de *Stipa featherstonei* Hitchcock. Tovar (1988) realizó la transferencia a *P. featherstonei.*

Las numerosas colecciones del género procedentes del Departamento de Cajamarca y las consultas realizadas en otros herbarios del país, comprobaron la presencia de otras especies e incentivó la realización de la presente investigación.

## 2. MATERIALES Y METODOS

En el estudio se han examinado los especímenes de herbario de las siguientes Instituciones: Universidad Nacional del Cusco (CUZ), Universidad Nacional de Trujillo (HUT), Universidad Nacional Mayor de San Marcos (USM) y Universidad Nacional de Cajamarca. Además se han examinado especímenes de *P. indutum* y *P. panicoides* provenientes de Argentina (Herbario MCNS, Salta) y de *P. virescens* (H.B.K) Parodi, proveniente de México (Herbario CHAPA).

El estudio exomorfológico ha consistido en el análisis de las variaciones de los siguientes caracteres:

- Innovaciones y culmos floríferos.
- Inflorescencias. En ésta se ha estudiado la longitud total, número, disposición y ramificación.
- Espiguillas. Estas se han investigado con mayor detalle, en los siguientes aspectos:
  + Pedicelos: longitud, sinuosidad y escabrosidad.
  + Espiguilla: longitud total, incluyendo la arista.
  + Glumas: longitud en relación con la longitud del antecio, forma, consistencia y nervaduras.
  + Antecio: forma, longitud, diámetro, glabrescencia y verrucosidad.
  + Antopodio: longitud, orientación y pilosidad.
  + Corona: conformación, diámetro y pilosidad.
  + Arista: posición, longitud, geníkulas y caducidad.

Los estudios histofoliares se realizaron en secciones transversales, practicadas en la penúltima lámina de las innovaciones estériles (Parodi, 1944). Los cortes fueron realizados sobre material fresco o de herbario, a mano alzada o siguiendo la técnica de inclusión en parafina.

También se han realizado observaciones de campo, particularmente de las poblaciones de especies que se distribuyen en el Departamento de Cajamarca.

Las mediciones se han realizdao con ayuda de una escala adaptada a un microscopio Swiit y los dibujos con ayuda de una cámara clara Wild.

## 3. DISTRIBUCION GEOGRAFICA (mapas 1 y 2).

Las investigaciones de Parodi (1944) y Valencia y col. (1968) demostraron que las especies de *Piptochaetium* se concentran en Norteamérica y Sur de Sudamérica, destacando que los Andes poseen pocas especies.

Los resultados de esta investigación demuestran que las especies de *Piptochaetium* se distribuyen a lo largo de los Andes peruanos ocupando los límites inferiores de la jalca en el

16° MAPA 2.

Distribución Geográfica de la sección Eupiptochaetium

- ● Piptochaetium tovarii subsp. tovarii
- ○ Piptochaetium tovarii subsp. pilosa nov. subsp.
- △ Piptochaetium panicoides
- ▲ Piptochaetium montevidense

MAPA 1.

Distribución Geográfica de la sección Podopogon

- △ *Piptochaetium sagasteguii*
- ● *Piptochaetium featherstonei*
- ○ *Piptochaetium indutum*

Norte y de la puna en el centro y sur (2800 - 4100 msnm) y aún en las asociaciones transicionales de éstas.

# 4. CARACTERES MORFOLOGICOS

## 4.1 Hábito y follaje:

Las especies peruanas del género *Piptochaetium* poseen una conformación general que corresponde a gramíneas mesotérmicas. Son perennes, cespitosas, con hojas plegadas o subplanas, y mas o menos rígidas. Las plantas alcanzan tallas entre 15 - 60 cm de alto y presentan culmos floríferos e innovaciones estériles diferenciados. Los primeros son erguidos o suberguidos, nudos basales algo geniculados, vainas superiores más cortas que el entrenudo respectivo y láminas de menor longitud que aquellas de las innovaciones. Las panículas son exertas o subincluidas en la vaina superior un poco inflada. Las innovaciones estériles son de menor talla que los culmos, pero más foliosas; láminas de mayor longitud, arqueadas o más o menos flexuosas. La lígula es decurrente, entera, obtusa o más o menos hendida y en general no presenta caracteres diferenciales entre las especies.

## 4.2 Inflorescencia:

En el género se observa una tendencia a la simplificación de la inflorescencia, por lo menos en la sección *Podopogon*. Es una panícula poco ramificada o racimiforme, pauciflora, los nudos basales provistos de brácteas membranosas, cintiformes o laciniadas; ramas adpresas a más o menos divergentes, pedicelos laterales más cortos que los distales.

Se distinguen dos tipos de inflorescencias:

- Con espiguillas lanceolado - acuminadas, discretamente laxas (excepto en *P. featherstonei*); pedicelos rectos, glabros o subglabros, mas o menos largos (*P. sagasteguii, P. indutum, P. featherstonei*).
- Con espiguillas pequeñas, ovales, más o menos congregadas; pedicelos sigmoideos, escabrosos (*P. tovarii, P. montevidense, P. panicoides*).

Comparando la longitud de la inflorescencia y el número de espiguillas se tiene:

| | Long. panicula (cm.) | Número de espiguillas |
|---|---|---|
| *P. sagasteguii* | 10 - 18 | 13 - 25 |
| *P. featherstonei* | 3 - 4 | 20 - 26 |
| *P. indutum* | 4 - 5 | 4 - 15 |
| *P. tovarii* | 6 - 11 | 35 - 67 |
| *P. montevidense* | 2 - 5 | 19 - 29 |
| *P. panicoides* | 3 - 7 | 14 - 36 |

## 4.3 Glumas:

Son muy típicas. Lanceolado - acuminadas a oval - acuminadas, subiguales e incluyen total o parcialmente al antecio; dorso redondeado a subaquillado, purpúreo o verdoso, menbranoso hasta el ápice. Nervadura central conspícua y termina formando una aristula, nervaduras laterales conspícuas en la base y no alcanzan el ápice, pudiendo ser confluentes a

la nervadura principal. Numéricamente varían de 3 - 5 (6) y no constituyen un caracter importante para separar especies.

### 4.4 Antecio:

La forma del antecio está determinado por la longitud del antopodio, posición de la corona y el estado de madurez. En una observación dorsal, con la pálea hacia abajo, se distingue el grado de compresión lateral, diferenciándose antecios comprimidos de los cilindráceo - fusiformes. En una observación lateral se detecta el desarrollo de la giba del antecio y la posición de la corona. Los antecios comprimidos son más gibosos y asimétricos, en tanto que los cilindráceo - fusiformes, pueden ser brevemente gibosos en el tercio superior, pero la forma circular de la corona y la posición central de la arista determina la forma simétrica de estos antecios.

Los caracteres y disposición de lenma y pálea permiten establecer las diferencias con los géneros *Stipa* L., *Nassella* (Trin. et Rupr.) Desv. y *Oryzopsis* Michaux. En *Piptochaetium*, los márgenes de la lenma no se superponen, dejando libre y observable el dorso de la palea. Esta es endurecida, ligeramente mas larga de la lenma, binervada, surcada longitudinalmente y termina en un ápice mucronado que asoma a un costado de la corona.

El color del antecio varía de castaño, castaño oscuro a casi negro, según el estado de madurez.

En la superficie del antecio se han observado las siguientes asociaciones de caracteres:

- Glabro, liso, brillante y longitudinalmente estriado: *P. tovarii* ssp. típica y *P. panicoides.*
- Papiloso e inconspicuamente estriado: *P. montevidense.*
- Papiloso, piloso: *P. sagasteguii, P. indutum, P.featherstonei* y *P. tovarii* spp. *pilosa.*

El antopodio en las especies revisadas presenta las siguientes asociaciones de caracteres:

- Cortos, obtusos, glabros o escasa y cortamente retrorso-pilosos: *P. tovarii, P. montevidense* y *P. panicoides.*
- Largos, agudos, orientados lateralmente y con abundante pilosidad retrorsa: *P. sagasteguii, P. indutum, P. featherstonei.*

La arista posee como caracter contrastante el de ser persistente o caediza. El primer carácter se asocia a aristas largas, claramente bigeminadas, retorcidas hasta la segunda genícula e insertas sobre una corona diferenciada (*P. sagasteguii, P. indutum, P. featherstonei*) El segundo carácter se asocia a aristas cortas subrectas, arqueadas, poco retorcidas, genículas no bien diferenciadas e insertas, sobre una corona poco diferenciada (*P. tovarii, P. montevidense y P. panicoides*).

### 4.5 Anatomia foliar:

Este carácter ha sido estudiado por Parodi (1944), quien ha descrito mucho de los caracteres de las especies que se describen en este trabajo. Sin embargo, considero necesario destacar en términos generales algunos caracteres observados. La anatomia foliar del género es del tipo festucoide (Prat, 1936) por tener vaina parenquimatica poco diferenciada, en tanto que la mestomática es bien desarrollada. El clorénquima es difuso entre los hacecillos cribovasculares y el esclerénquima subepidérmico.

La lámina en sección transversal es delgada, plegada o en forma subcircular. La cara adaxial escasamente papilosa, surcada, surcos profundos en cuyo fondo se disponen las celulas bulliformes. Las costillas son triangulares, la central y marginales del mismo tamaño y las intermedias mas pequeñas. La cara abaxial glabra, obtusamente aquillada (*P. panicoides, P. montevidense*) o semicircular de contorno liso (*P. sagasteguii*) u ondulado (*P. featherstonei, P. indutum, P. tovarii*).

El tejido esclerenquimático subepidérmico es discontínuo a más o menos contínuo en ambas caras, uniéndose a los hacecillos cribovasculares primarios por la cara abaxial. Los hacecillos cribovasculares son circulares, grandes con respecto al espesor de la lámina. Los hacecillos de la nervadura principal y del márgen foliar son primarios, más grandes que los secundarios intermedios.

El número de hacecillos varia entre 3 - 7. Las especies *P. panicoides* y *P. montevidense* poseen 3, *P. feathertonei* 5 y *P. indutum, P. sagasteguii* y *P. tovarii* poseen entre 5 - 7.

# 5. SISTEMATICA

El género *Piptochaetium* pertenece a la tribu *Stipeae*, está estrechamente relacionado con *Stipa, Nassella* y *Oryzopsis*, con cuyos géneros puede confundirse.

*Piptochaetium* J.S. Presl. Rel. Haenkeanae 1:222, tab. 37, f.l. 1830. *Caryochloa* Sprengel Syst. Veget. Cur. post., vol. 4(2):22 y 30, 1827. *Urachne* Sec. *Piptochaetium* Presl, Trin. et Rupr., Spec. Gram. stipac. in Act. Acad. Petrop., ser. VI, 5:22, 1824.

*Podopogon* Rafinesque, Neogenyton, pag. 4, 1825.

*Oryzopsis* Spegazzini, Stipae platense, An. Mus. Nac. Montevideo, pag. 1,1901. Nom Michaux, Flor. Bor. Amer. 1:51, 1803.

Espiguillas unifloras. Glumas subiguales, mas largas que el antecio, 3-5 nervadas, violáceas o verdosas, márgen membranoso. Antecios caedizos, lenma rígida, cilíndrica o subcilíndrica, obpiriforme y gibosa en el dorso, márgenes no superpuestos dejando ver el surco de la pálea, superficie glabra, pilosa o pilosa-verrucosa, castaño oscuro a casi negro en la madurez; extremidad superior con un reborde o corona, glabra o pilosa. Arista central o excéntrica, persistente o caediza, retorcida, geniculada. Antopodio largo, agudo y piloso o corto, obtuso y glabro o piloso. Pálea rígida, binervada, surcada longitudinalmente tan larga o mayor que la lenma, terminada en punta rígida, que emerge a un costado de la corona. Lodículas tres, lanceoladas, hialinas. Estambres tres, anteras amarillas.

Plantas parennes, cespitosas, culmos floríferos erectos o ascendentes, vaina, abierta, las inferiores mayores que los entrenudos, lígula membranosa, obtusa, decurrentes; láminas plegadas, rígidas, filiformes. Innovaciones estériles numerosas, foliosas, láminas mas largas que las de los culmos floríferos.

# 6. CLAVE PARA DETERMINAR LAS ESPECIES

A. Glumas lanceolado-acuminadas. Antecios cilíndricos a aovado-fusiformes, papiloso-pilosos. Antopodio prominente, agudo o subagudo. Corona mejor diferenciada, arista persistente ..... *Sec. Podopogon*

B. Plantas de 20-60 cm alto, panícula 10 - 18 cm longitud, entrenudo inferior 3 - 5 cm long. Glumas 3-5 nervaduras, cortamente acuminadas que dejan ver parte del cuerpo y la corona del antecio; ésta cubierta parcialmente por pelos ..... *P. sagasteguii*

BB. Plantas de menor talla. Panícula corta, 2.5-9 cm long., antecios aovado-fusiformes. Glumas 5-nervadas, largamente acuminadas a subuladas.

C. Plantas de 20-40 cm alto. Panícula ovoide, espiguillas congregadas, 3-6 cm long., 20-26 espiguillas. Antecio un poco inflado, antopodio corto, subagudo. Glumas dejan ver escasamente el antecio ..... *P. featherstonei*

CC. Plantas de 20-33 cm alto. Panícula racimiforma, 3-9 cm long., 4-15 espiguillas. Antopodio 1.75-2 mm long. arista 22-26 mm long. Glumas incluyen totalmente el antecio. ..... *P. indutum*

AA. Glumas oval acuminadas, menores de 6 mm long. Antecioes asimétricos, obovoides, comprimidos y en forma de D, pequeños, oscuros en la madurez. Arista caediza que emerge de una corona glabra indiferenciada. Antopodio muy corto, obtuso, glabro o probremente piloso ..... *Sec. Eupiptochaetium.*

D. Antecios en forma de D elongada, glabros o papiloso-pilosos, lenma con una área verdosa en la parte ventral e inferior. Arista retorcida y geminada ..... *P. tovarii*

DD. Antecios en forma de D corta, dorso muy giboso, glabros o verrucosos. Arista arqueada o subrecta.

E. Antecios verrucosos, tenuemente estriados. Gluma inferior 5 nervada ..... *P. montevidense*

EE. Antecio liso, brillante finamente estriado longitudinalmente, a veces con algunas papilas en la parte superior de la giba. Gluma inferior 5-6 nervada ..... *P. panicoides.*

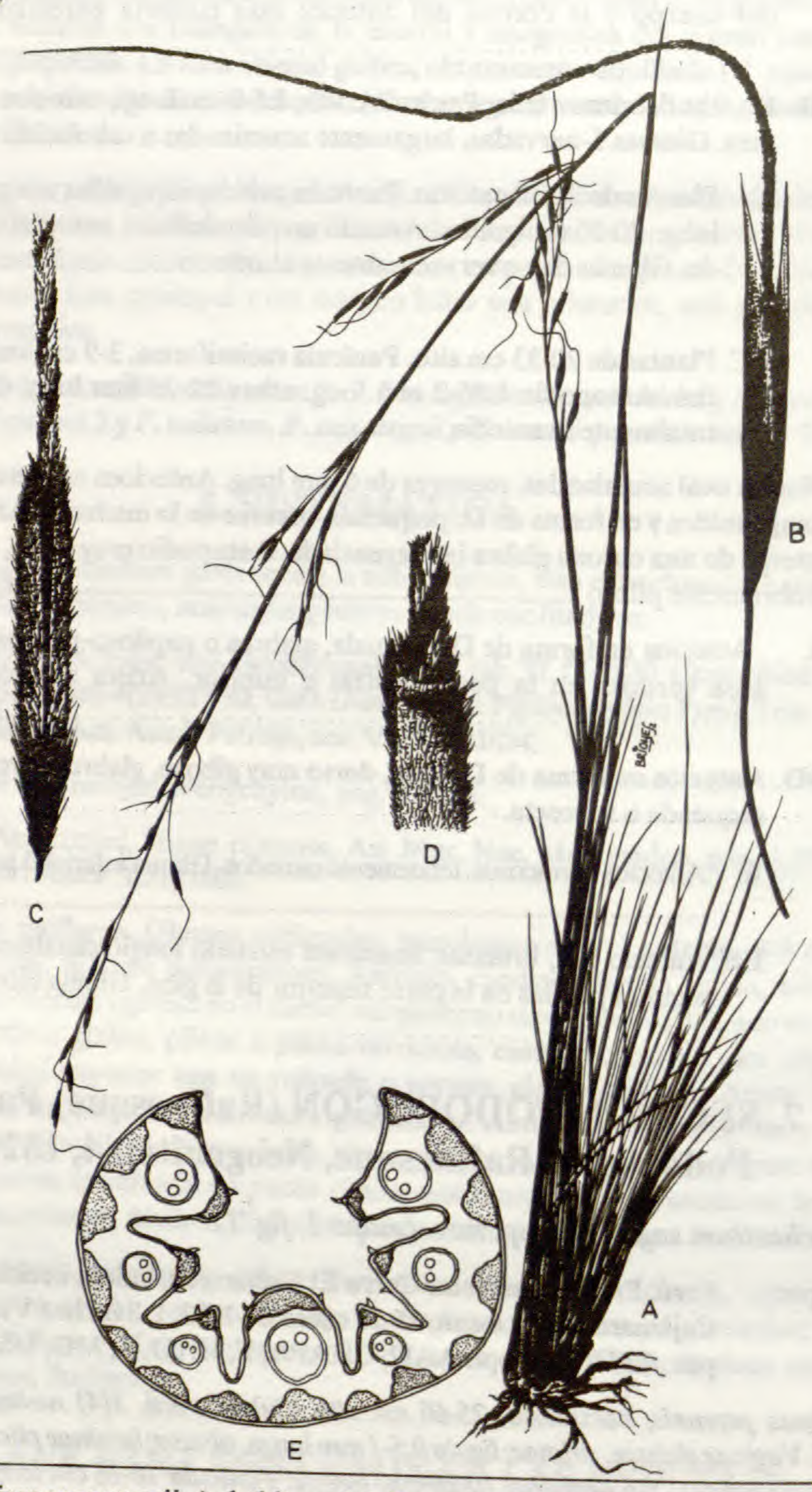
## 7. SECCION PODOPOGON (Rafinesque) Parodi
## Podopogon, Rafinesque, Neogeniton 4, 1825.

**7.1** ***Piptochaetium sagasteguii*** *sp. nov. (mapa 1, fig. 1).*

Tipo: Perú. Prov. Cajamarca. Cerro El Guitarrero, ladera occidental del valle de Cajamarca. 2800 msnn, 15 de enero de 1983, I. Sánchez Vega 2914 (Holotypus: CPUN; isotypi: AAU, CHAPA, F, HAO, K, MO, US, USM)

*Planta perennis, caespitosa, 25-60 cm alta. Culmi erecti, 3(4) nodes, inferne breviter geniculati. Vaginae glabrae, striatae; ligula 0.5-1 mm longa, obtusa; laminae plicatae o subplanae, plus minusve rigidae, 5-6 nervatae, 10-20 cm. longae. Panicula 10-18 cm longa, ramis gracilis, adpresis, glabris inferne subverticilatis, paucifloris. Pedicellis glabris, rectis. Spiculae elongatae, fusiformes; gluma subaequales, 3-5 nervata, lanceolato-elliptica, acuminata, dorso purpurescentia vel viridescentia, ad marginem hyalina; gluma inferior 5.5-9.5 mm longa, et superior 5-9 mm*

Fig. 1.




*Piptochaetium sagasteguii. A:* hábito, x 0.5; B: espiguilla x 4; C: antecio, vista ventral, x 8; D: antecio, vista lateral de la corona, x 12; E: Corte transversal de lámina: área sombreada fibras, círculos: haz cribo vascular, arca en blanco: tejido fotosintetizante.

*longa. Anthoecium 4-7 mm longum (inclusis anthopodio) 0.8-1 mm crassum, subtere vel fusiforme atro-castaneum, papiloso-pilosum, pilis adpresis, castaneis. Anthopodium obliqum, acutum, 0.75-2.25 mm longum, retrorso-pilosum; coronula conspicua, pilosa, arista 15-25 mm longa, bigeminata; palea oscura, sulcata, apiculae conspicua, 0.5 mm longae, cum pilis albis; lodiculae 3. Stamina 3, antheris 2-2.5 mm longis, apice cum 1 pilis. Caryopsis 4 mm longa, sulcata.*

Perenne, cespitosa, 25/60 cm alto, culmos erguidos, 3(4) nudos basales brevemente geniculados; vainas glabras, estriadas, las superiores mas cortas que los entrenudos, la superior brevemente inflada, excepcionalmente conteniendo espiguillas cleistógamas; ligula 0.5-1 mm long., obtusa; lámina de las innovaciones plegadas o subplanas arqueadas o mas o menos rígidas, 10-20 cm long., corte transversal 5-6 nervada. Panícula 10-18 cm. long., nudos distantes, entrenudo inferior 3-5 cm long., ramas delgadas, adpresas, glabras, las inferiores subverticiladas, paucifloras; pedicelos, glabros, rectos, el lateral mas corto que la espiguilla. Espiguillas elongadas, fusiformes, glumas subiguales, 3-5 nervadas, lanceolado-elípticas, acuminadas, purpúreas o verdosas en el dorso, hialinas en el márgen; gluma inferior 5.5-9.5 mm long., gluma superior 5-9 mm long., mas angosta que la inferior. Antecio 4-7 mm long., incluyendo el antopodio, 0.8-1 mm ancho, subcilíndrico a fusiforme, castaño oscuro a la madurez, papiloso-pilosos, pelos adpresos, castaños, algunas veces cubriendo parcialmente la corona; antopodio oblicuo, agudo, 0.75-2.25 mm long., retrorso piloso, pelos castaños, mayores de 1 mm long.; corona pequeña, diferenciada pilosa; arista 15-25 mm long., bigeminada, retorcida y pilosa hasta la segunda genícula; pálea oscura, surcada, apícula manifiesta, 0.5 mm long., provista de pelitos blancos y de algunos sobre el dorso superior de la pálea; lodículas 3. Estambres 3, anteras 2-2.5 mm long. amarillas, con un pelo en el ápice. Cariopside 4 mm long., surcado.

**Otros especimenes estudiados:**

DPTO. CAJAMARCA. Prov. Cajamarca. Entre Llacanora y Namora 2720 m, 23 de mayo de 1974, I. Sánchez Vega & W. ruiz 1312 (CPUN).

Paso El Gavilán, 3200-3300 m, 18 de abril de 1975, I. Sánchez V. & Col. 1374 (CPUN). Entre Cajamarca y Cumbemayo, 3300 m. 27 de enero de 1982, I. Sánchez Vega 2738 (CPUN). Cumbemayo, 3500 m, 30 de abril de 1983, I. Sánchez Vega 2935 (CPUN, MO, F. CHAPA, USM). Entre Cajamarca y Cumbemayo, Km 14, 3400 m, 18 de abril de 1981, I. Sánchez Vega & col. 2481 (CPUN, F, CHAPA). Al Este del Paso El Gavilán, 3100 m. 20 de mayo de 1983, I. Sánchez Vega 2944 (CPUN). Ladera occidental del valle de Cajamarca, cerca al Paso El Gavilán, 2950 m. 10 de abril de 1984, . Sánchez Vega & J. Tejada 3349 (CPUN, HUT, HAO). Cumbre del paso El Gavilán, lado Sur Este, 3150 m. 1 de mayo de 1983, I. Sánchez Vega 2941 (CPUN, HUT, USM, F, MO, AAU, K, CHAPA). Dist. Llacanora, siguiendo la ruta a Namora, 2500 m. 20 de abril de 1986 I. Sánchez Vega, 4014 (CPUN, HUT, USM, US, F, HAO).

Cumbemayo, 3450 m., 26 de Junio de 1987, I. Sánchez Vega & A. Sagástegui A. 4429 (CPUN). LA Gualanga, 2850 m., 19 de marzo de 1989, I. Sánchez Vega 4968 (CPUN, USM, HUT, HAO). Paso El Gavilán, entre Cajamarca y San Juan, 3150 m. 23 de Abril de 1989, I. Sánchez Vega 2984 (CPUN, USM, HUT, F, Mo, K, AAU, CHAPA). Paso El Gavilán, Ladera Este, 3100 m. 23 de abril de 1989, I. Sánchez Vega 4986 (CPUN, F).

DPTO. LA LIBERTAD. Prov. Sánchez Carrión, ruta a Trujillo - Huamachuco, 20 km al Oeste de Huamachuco, 3750 m, 14 de febrero de 1983, D.N. Smith & Vásquez 3327 (HUT, MO).

Habita las emergencias rocosas de las laderas, en donde se asocia con la vegetación trancisional de jalca (Aristida enodis Hack, *Schizachyrium hirtiflorum* Nees, Stipa ichu (R. & P.) Kunth, S. mucronata H. B.K., Baccharis tricuneata (L.F.) Pers, Aeschynomene weberbaueri Ulbr. Arcytophyllum sp., y Piptochaetium tovarii) y en la jalca misma, asociándose con Stipa, Muhlembergia, Agrostis, Calamagrostis.

En los especimenes 2481 y 2738 se ha observado panículas con espiguillas cleistógamas. Este es un caracter excepcional.

### *7.2 Piptochaetium indutum Parodi (mapa 1, fig. 2)*

Parodi L.R. Mus. La Plata n. serie Bot. 6(25): 213-310.

Perenne, cespitosa, 20-33 cm alto, culmos floríferos erectos, 2 nodos, segundo nudo visible; vainas glabras, estriadas, la inferior más larga que el entrenudo basal, la intermedia mas corta que su entrenudo; lígula decurrente, truncada a obtusa; 0.75-1 mm long.; láminas convolutas, rígidas, arqueadas, las de las innovaciones estériles de 5-11 cm long. Inflorescencia excerta, contraida, pauciflora, 3-9 cm long., 4-15 espiguillas, ramas inferiores 1-3 espiguillas, las superiores con una espiguilla; nudos inferiores provistos de brácteas membranosas, mas o menos rasgadas. Espiguillas pediceladas, pedicelos glabros, subangulosos, mas cortos que las espiguillas; glumas subiguales, lanceoladas, largamente acuminadas, dorso violáceo, aquilladas, márgenes hialinos, la inferior (4) 5 nervada, 9.5-13.5 mm long., la superior 9.75-11.5 mm long. más angosta. Antecio obovado-fusiforme, 5.5-6.25 mm long., incluyendo el antopodio, 1 mm ancho, castaño oscuro, adpreso piloso, pelos castaños, antopodio 1.75-2 mm long., oblicuo, agudo, retrorso-piloso; corona más estrecha que el cuerpo del antecio; arista 22-26 mm long., persistente, bigeminada, retorcida y abundantemente pubescente hasta la segunda genícula; pálea navicular, 3.25-4 mm long., termina en una punta rígida, provista de un mechoncito de pelos rígidos y blancos; lodículos 2, membranosos, linear oblongo; estambres 3, anteras amarillentas, 1.5 mm long.

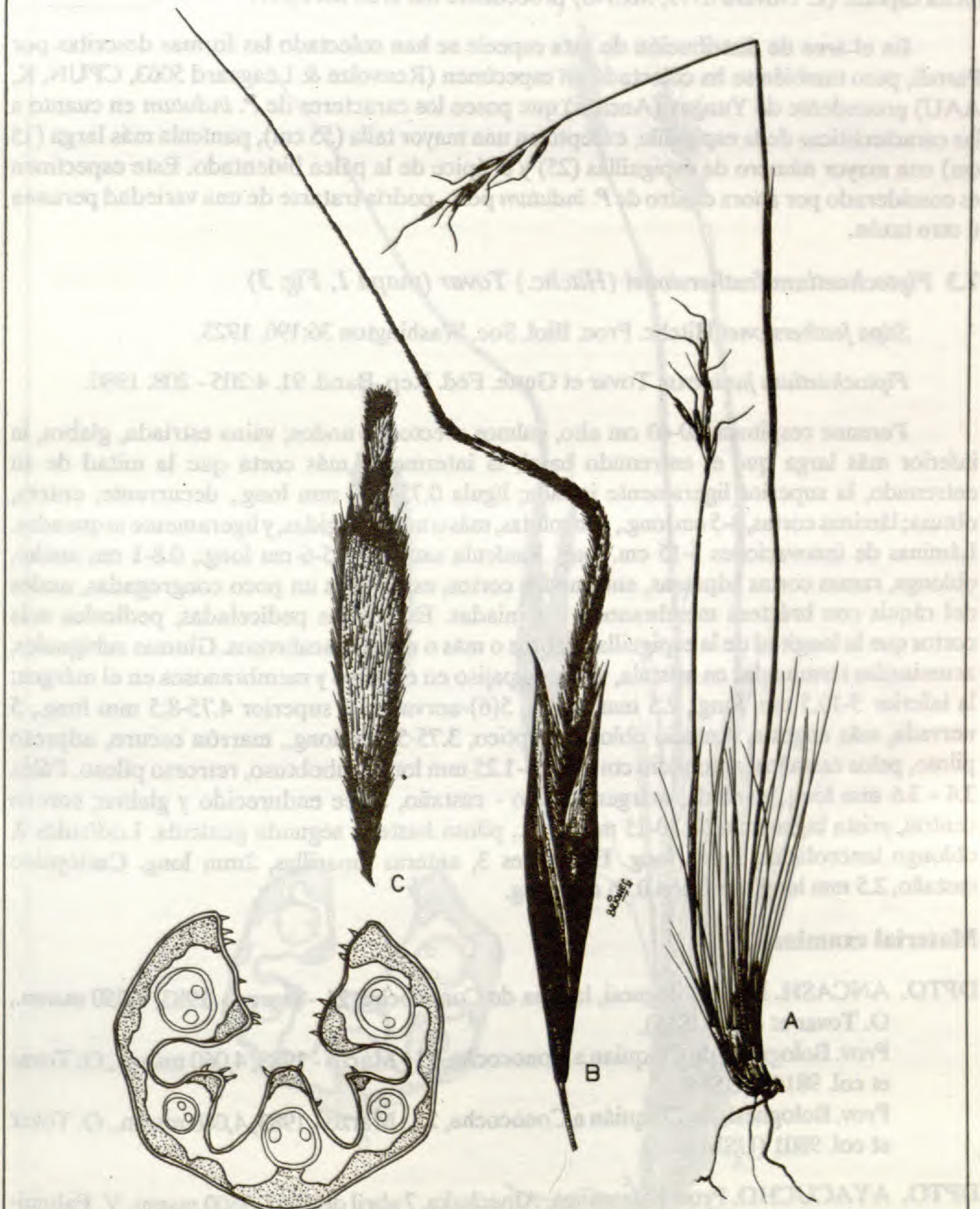
**Material examinado:**

DPTO. ANCASH. Prov. Recuay, Dist. De Marca (Hicayhuan), 8 - agosto 1964, 4500 msnm, José Gómez 270 (USM). Quebrada Huanca, 3950 msnm, 2 julio 1985, D.N. Smith & M. Buddensiek 10964 (MO, CPUN). Parque Nacional del Huascarán, sector Querococha, 3875 msnm, 5-Julio- 1985, D.N. Smith & M. Buddensiek 11038 (MO! CPUN). Cordillera Blanca. East of Yungay. 3400 msnm., 5-Abril-1988 Renvoize & Laegaar 5063.

DPTO. LIMA. Prov. Huarochiri. Calpayunco (Iscomarca), 5-Abril-1968, 3670 msnm, E. Cerrate & Col. 4455 (USM).

Es probable que *P. indutum* se distribuya hacia el sur del país en donde faltan colecciones.

**Fig. 2.**




*Piptochaetium indutum* Parodi. A: hábito. x 0,5; B: espiguilla, x4; C: antecio, vista lateral, x7; D: corte transversal de la lámina.

Esta especie fue descrita por Parodi (1944), basado en una colección procedente de Salta, Argentina ( S. Venturi 8414). Por esta razón, el autor ha consultado un especímen de dicha especie (L. Novara 6779, MCNS) procedente del área del tipo.

En el área de distribución de esta especie se han colectado las formas descritas por Parodi, pero también se ha colectado un especímen (Renvoize & Leagaard 5063, CPUN, K, AAU) procedente de Yungay (Ancash) que posee los caracteres de *P. indutum* en cuanto a las características de la espiguilla, excepto en una mayor talla (55 cm), panícula más larga (15 cm) con mayor número de espiguillas (25) y el ápice de la pálea bidentado. Este especímen es considerado por ahora dentro de *P. indutum* pero, podría tratarse de una variedad peruana u otro taxón.

### *7.3 Piptochaetium featherstonei (Hitchc.) Tovar (mapa 1, Fig. 3)*

*Stipa featherstonei* Hitchc. Proc. Biol. Soc. Washington 36:196. 1923.

*Piptochaetium juninense* Tovar et Gutte. Fed. Rep. Band. 91. 4:205 - 208. 1980.

Perenne cespitosa, 20-40 cm alto, culmos erectos, 2-nodos; vaina estriada, glabra, la inferior más larga que el entrenudo basal, la intermedia más corta que la mitad de su entrenudo, la superior ligeramente inflada; lígula 0.75-1.25 mm long., decurrente, entera, obtusa; láminas cortas, 3-5 cm long., convolutas, más o menos rígidas, y ligeramente arqueadas. Láminas de innovaciones 5-15 cm. long. Panícula excerta, 2.5-6 cm long., 0.8-1 cm ancho, oblonga, ramas cortas adpresas, entrenudos cortos, espiguillas un poco congregadas, nudos del ráquis con brácteas membranosas lasciniadas. Espiguillas pediceladas, pedicelos más cortos que la longitud de la espiguilla, glabros o más o menos escabrosos. Glumas subiguales, acuminadas terminadas en arístula, violáceo pajiso en el dorso y membranosos en el márgen; la inferior 5-10.5 mm long., 2.5 mm ancho, 5(6)-nervada; la superior 4.75-8.5 mm long., 5 nervada, más angosta. Antecio oblongo-elíptico, 3.75-5 mm long., marrón oscuro, adpreso piloso, pelos castaños; antopodio corto, 0.75-1.25 mm long., subobtuso, retrorso piloso. Pálea 3.4 - 3.6 mm long., surcada, márgen hialino - castaño, ápice endurecido y glabro; corona central, arista bigeniculada, 10-15 mm long., pilosa hasta la segunda genícula. Lodículos 2, oblongo lanceolados, 1 mm long. Estambres 3, anteras amarillas, 2mm long. Cariópside castaño, 2.5 mm long., embrión 0.75 mm long.

**Material examinado:**

DPTO. ANCASH. Prov. Bolognesi, laguna de Conococha, 21 - marzo - 1983, 4,050 msnm., O. Tovar et col. (USM).
Prov. Bolognesi, de Chiquian a Conococha, 21 - Marzo - 1983, 4,060 msnm., O. Tovar et col. 9816a (USM).
Prov. Bolognesi, de Chiquián a Conococha, 21 - Marzo - 1983, 4,060 msnm., O. Tovar et col. 9801 (USM).

DPTO. AYACUCHO. Prov. Huamanga, Alpachaka, 7 abril de 1967, 3500 msnm, V. Palomino 292 (USM).

DPTO. JUNIN. Prov. Yauli, cerca a Yauli, 24 - Marzo - 1979, 3950 msnm O. Tovar 7789 (USM).
Prov. Yauli, Casaracra, 25 - Marzo - 1979, 4,000 msnm., Oscar Tovar 7847 (USM).

**Fig.3.**

*Piptochaetium featherstonei* (Hitchc.) Tovar. A: Hábito, x 0.5; B: espiguilla, x5; C: antecio vista lateral, x 7; D: corte transversal de la lámina.

*P. featherstonei* se distingue de *P. sagasteguii* y *P. tovarii* porque posee una inflorescencia corta, pero una mayor cantidad de espiguillas; el antecio es de menor longitud, un poco inflado y el antopodio corto y subobtuso.

La diferencia entre la longitud de gluma inferior y del antecio, incluido el antopodio, es un carácter que puede ayudar a distinguir las especies de la sección *Podopogon* del Perú y con *P. virescens*.

CUADRO: Diferencia entre longitud de gluma inferior y longitud de antecio.

| | Long. gluma inferior (mm) | Long. antecio (mm) | Diferencia (mm) |
|---|---|---|---|
| *P. indutum* | 9.5 - 13.5 | 5.5 - 6.25 | 4 - 6.75 |
| *P. featherstonei* | 5 - 10.5 | 3.75 - 5 | 1.25 - 5.5 |
| *P. sagasteguii* | 5.5 - 9.5 | 4 - 7 | 1.5 - 2.5 |
| *P. virescens* | 6.5 - 7 | 6 - 6.5 | 0.5 |

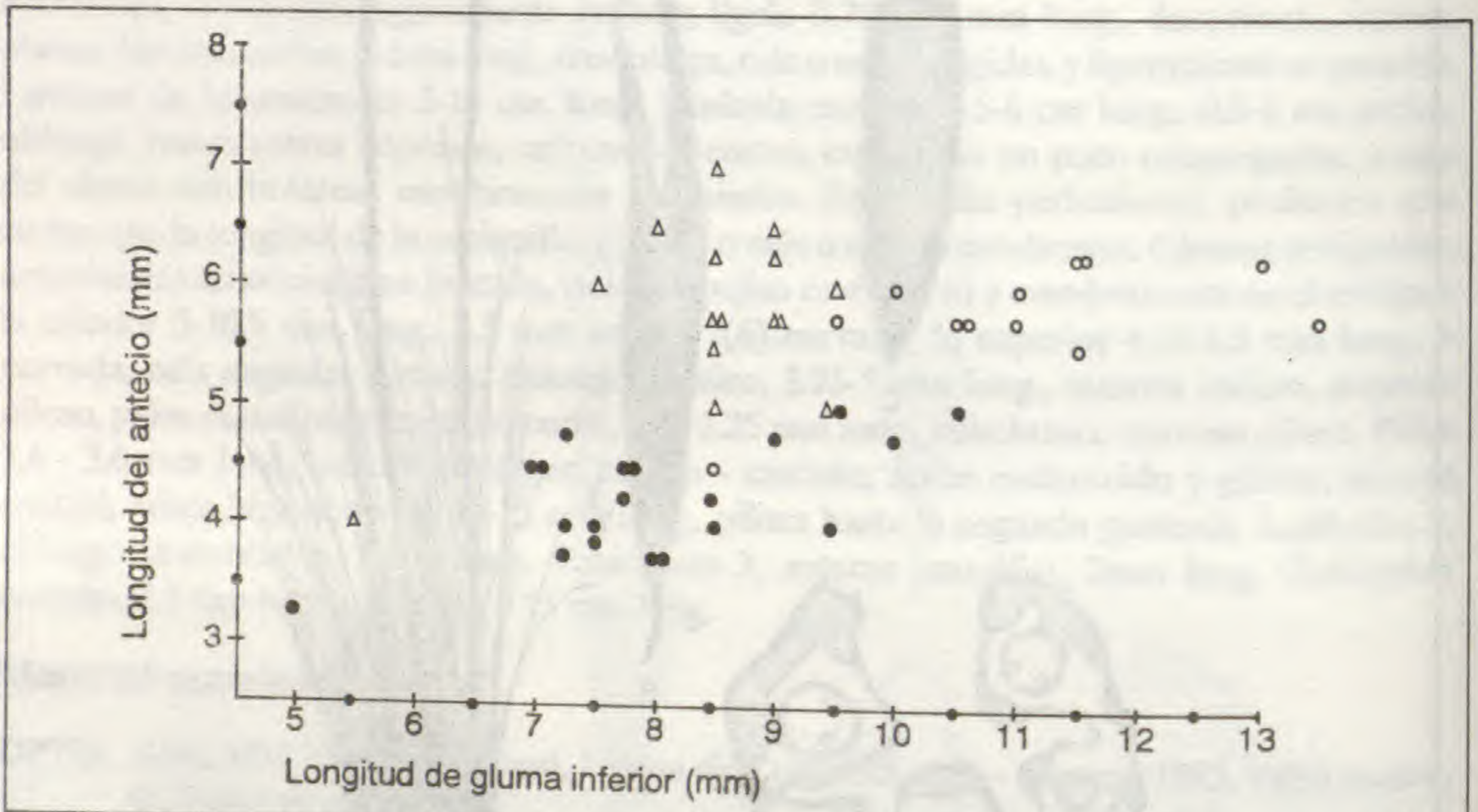



**FIGURA 4** Diagrama de dispersión entre longitud de gluma inferior y longitud antecio

△ ***Piptochaetium sagasteguii.***
○ ***Piptochaetium indutum***
● ***Piptochaetium featherstonei***

La diferencia de las longitudes consideradas permite establecer que *P. indutum* posee los antecios más incluidos por las glumas. Este mismo caracter se puede deducir de la descripción original (Parodi, 1844)

Para sustentar los resultados precedentes, en base a caracteres correlacionados, se elaboró el diagrama de dispersión mostrado en la Fig. 4.

*P. sagasteguii* es afín a *P. indutum* y a *P. virescens* H.B.K. de México. De la primera se diferencia por que la especie que se describe es de mayor talla, la inflorescencia de mayor longitud y más ramificada, las espiguillas son de menor longitud y el antecio cilindráceo. *P. virescens* es más alta y robusta, láminas 10 -37 cm long., trinervadas en corte transversal, flexuosas y filiformes y arista de menor longitud (23 mm). Estas caracteristicas han sido tomadas de I. Sánchez Vega 2185, (CHAPA, CPUN) Edo, México y de M. Fuentes O. s/n, (CHAPA) Edo. Jalisco y son coincidentes con los que menciona Hitchcock (1925) y Valencia y Costas (1968).

# 8. SECCION EUPIPTOCHAETIUM Parodi

**Rev. Mus. La Plata (n.s.), Bot. 6(25) 213 - 310**

**8.1.-** ***Piptochaetium tovarii*** *sp.nov.* Mapa 2, Fig. 5-A-D.

TIPO: PERU. Departamento Cajamarca. Entre Cajamarca y Cumbemayo, en el fundo de la Universidad. 3450 msnm, 22 de mayo de 1971, I. Sánchez Vega & M. Vihlena 678 (Holotypus: CPUN, Isotypi: AAU, CHAPA, F, K, MO, US, USM).

*Planta perennis, 30-60 cm altis. Culmi floriferi 2-3 nodi, nodis geniculatis. Vaginae internodiis breviores, superna spathiphornibus; ligulae 1.5 - 2.5 mm longae, obtusae plus minusve bilobatae; laminae plicatae vel subplanae, arcuatae vel flexuosae, glabratae, 10-20 cm longae. Inflorescentia exserta vel in vagina suprema subinclusa, contracta, linearis vel oblonga, 5-11 cm longa, 0.5-1 cm lata, ramis et pedicellis adpresis, flexuosis et scabrosis. Spiculae 9-14 mm longae (arista inclusis), pedicellis laterales 1.25 - 2.5 mm longis; glumae subequales, ovato-lanceolatae, subcarinatae, dorso violaceae, ad marginem et apicem hyalinae; aristulae 0.5 mm longae; gluma inferior 3.5 - 5.75 mm longa, 3-5 nervata; gluma superior 3.25 - 5.5 mm longa, 3-nervata. Anthoecium 2.25 - 3.5 mm longum., 1 - 2.5 mm crassum, base cuneatum, dorso in tertium superne gibbosum, atro-castaneum, nitidum, striato-longitudinale vel verrucoso-pilosum; coronula paulo conspicua, excentrica, 0.5 mm crassa. Arista caduca, 6-10 mm longa, flexuosa vel leviter bigeminata. Anthopodium brevis, obtusum, glabrum, 0.25 mm longum; Palea navicular, arcuata, apice acuta, sulcata, 0.25 mm longa. Stamina 3 antheris 1.25 mm longis. Caryopsis oblonga, apice truncata, 1.75 mm longa.*

Planta perenne, 30-60 cm alto, culmos floriferos 2-3 nodos, nudos geniculados, vainas más cortas que los entrenucos, la intermedia de 3-5.5 cm long., la superior espatiforme; lígula 1.5 - 2.5 mm long., obtusa o más o menos bilobada; láminas plegadas a subplanas, aquellas de las innovaciones estériles 10-20 cm long., glabras, arqueadas o más o menos flexuosas. Corte transversal con 5 hacesillos. Inflorescencia excerta o subincluida en la vaina superior, contraída, linear u oblonga, 5 - 11 cm long., 0.5 - 1 cm ancho, ramas y pedicelos adpresos, flexuosos y escabrosos. Espiguillas 9 - 14 mm long., incluyendo la arista, pedicelos laterales 1.25 - 2.5 mm long.; glumas subiguales, ovato-lanceoladas, acuminadas, subaquilladas, purpúreas en el

dorso, hialinas en el márgen y hasta el ápice, arístula corta 0.5 mm long, nervaduras laterales convergentes; gluma inferior 3.5-5.75 mm long., 2.2 mm ancho, 3-5 nervada; la superior 3.25 - 5.5 mm long., más angosta, 3 nervada. Antecio en forma de D elongada, 2.25 - 3.5 mm long., 1 - 25 mm ancho, base cuneada, con un área verdosa sin epidermis en la base de la lenma, dorso giboso en el tercio superior, castaño oscuro en la madurez, brillante, liso y con estrías longitudinales tenues o verrucoso piloso; corona poco diferenciada, sin reborde, excéntrica, menor de 0.5 mm diametro. Arista caediza, 6-10 mm long., flexuosa a inconspicuamente bigeminada, retorcida e hirsuta hasta la segunda genícula. Antopodio corto, obtuso, glabro, 0.25 mm long.; pálea navicular, surcada, ápice agudo, arqueada, emergente, 0.25 mm long. Estambres 3, anteras 1.25 mm long.; cariópside 1.75 mm long.; oblongo, truncado en el ápice.

**Distribución geográfica:**

Habita la sierra de los Departamentos de Piura, Cajamarca (Prov. Contumazá, Cajabamba y Cajamarca) y Ancash. Es frecuente a altitudes de 2700 - 3450 msnm, desde las comunidades transicionales de jalca hasta los límites inferiores de ésta y de la puna en Ancash. En estas áreas se asocia a *Stipa, Calamagrostis, Agrostis, Briza, Paspalum*; en suelos mas o menos profundos y áreas rocosas.

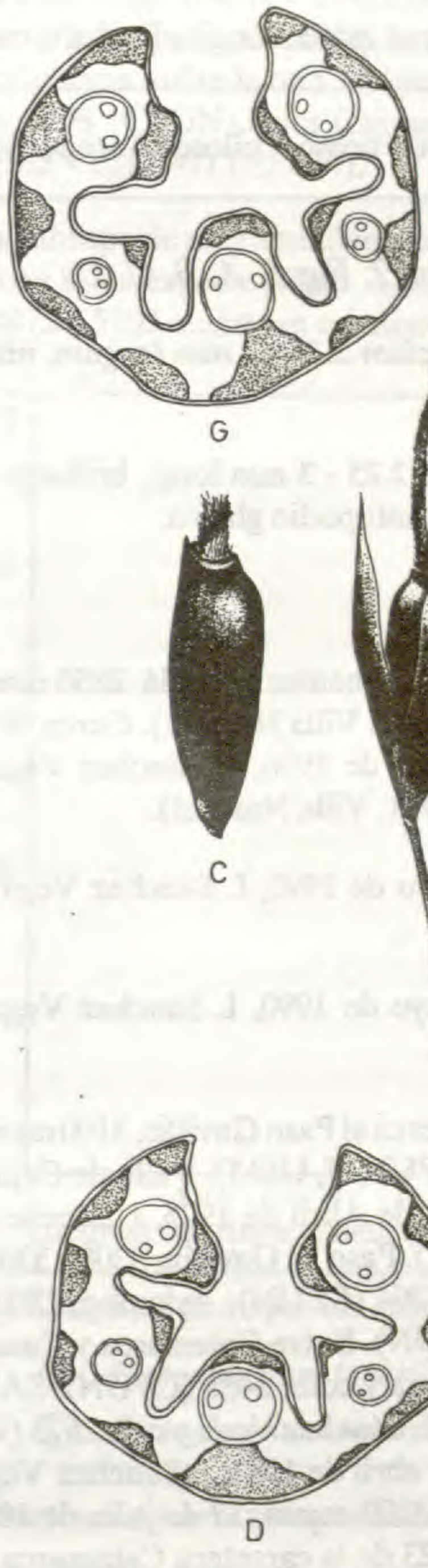
Es una especie afin a *P. panicoides*: se diferencia de ésta por la mayor altura de la planta, glumas de mayor dimención, antecios elongados y con una área verdosa y sin epidermis en la base y lado ventral de la lenma. Lamina con 5 haces vasculares.

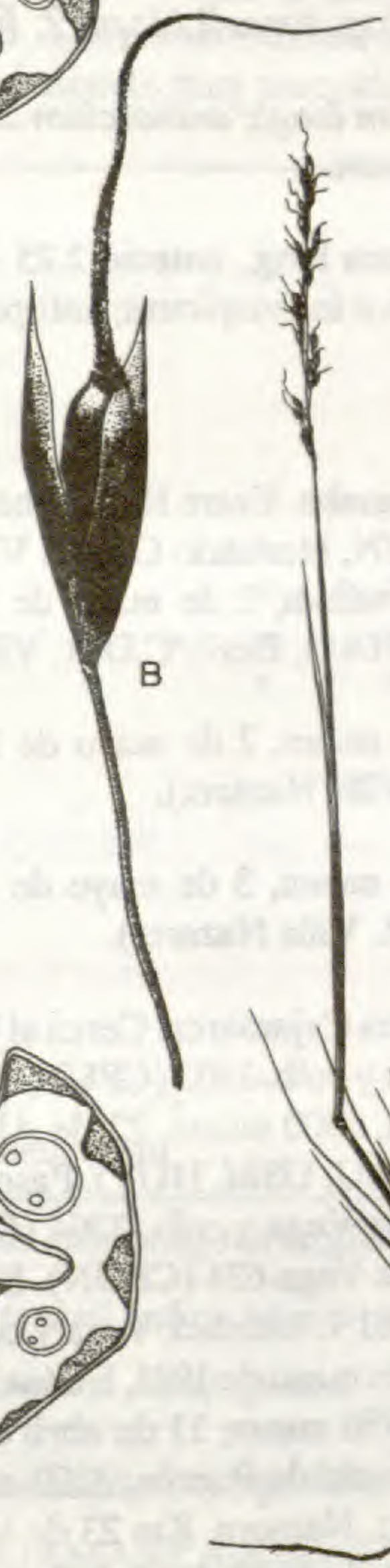
**CUADRO: Comparación entre** *P. tovarii y P. panicoides*

| Caracteres | *P. tovarii* | *P. panicoides* |
|---|---|---|
| Altura de planta | 30 - 60 cm | 20 - 37 cm |
| Gluma inferior | 3.5 - 5.5 cm long.<br>3 - 5 - nervada | 3.25 - 3.5 mm long.<br>5 (6)-nervada. |
| Antecio | 2.25 - 3.5 mm long.<br>Dorso poco giboso<br>1 - 1.25 mm ancho<br>Area verdosa en la base de la lenma | 2 mm long.<br>Dorso muy giboso.<br>1.5 mm ancho |
| Arista | 7 - 10 mm long.<br>Bigeminada | 5 mm long.<br>Subrecta. |
| Distribución geográfica | Jalca | Puna |
| Anatomia foliar | 5 hacesillos | 3 hacesillos. |

Esta especie es segregada en dos subespecies.

Fig. 5.





*Piptochaetium tovarii ssp tovarii.* A: hábito, x 0,5; B: espiguilla,x 6; C:antecio,vista lateral, x 8; D:corte transversal de la lámina. *Piptochaetium tovarii ssp pilosa* E:antecio, vista lateral, x8; F:base del antecio, vista ventral, x 8; G:corte transversal de lámina.

Longitud de gluma inferior (mm) Longitud del antecio(mm)

**Clave de subespecies:**

A. Antecio 2.25 - 3 mm long., brillante, liso, con estrías longitudinales tenues. Antopodio glabro, gluma inferior 3.5 - 5.5 mm long. ..... Subsp. *tovarii*

AA. Antecio 2.5 - 3.5 mm long., finamente verrucoso - piloso. Antopodio escasamente piloso. Gluma inferior 4 - 5.75 mm long ..... Subsp. *pilosa*

**8.1.1** ***Piptochaetium tovarii subsp. tovarii Mapa 2, Fig. 5, A, B, C, D.***

*Gluma inferior 3.5 - 5.5 mm longa; anthoecium 2.25 - 3 mm longum, nitidum, striato - longitudinale; anthopodium glabrum.*

Gluma inferior 3.5 - 5.5 mm long., antecio 2.25 - 3 mm long., brillante, liso, estriado longitudinalmente, estrías tenues e inconspicuas; antopodio glabro.

**Material examinado:**

DPTO. PIURA. Prov. Huancabamba. Entre Huancabamba y Salalá. 2850 msnm, I. Sánchez Vega y Colb. 5168 (CPUN, Herbário C.D.R. Villa Nazaret). Cerca de la Escuela de Chulucanas Bajo, 3150 msnm, 2 de mayo de 1990, I. Sánchez Vega y colb. 5223 (CPUN, USM, F, MO, HAO, Herb. C.D.R. Villa Nazaret).

Chulucanas Bajo, 3,100 msnm, 2 de mayo de 1990, I. Sánchez Vega y colab. 5235 (CPUN, Herb. C.D.R. Villa Nazaret).

Chulucanas Alto, 3,150 msnm, 3 de mayo de 1990, I. Sánchez Vega y colb. 5278 (CPUN, K, Herb. C.D.R. Villa Nazaret).

DPTO. CAJAMARCA. Provincia Cajamarca: Cerca al Paso Gavilán, 3100 msnm, 19 de Abril de 1975, I. Sánchez Vega y colb. 1402 (CPUN, F, USM). Valle de Cajamarca, ladera que converge a la Colpa, 2900 msnm, 22 de Abril de 1975, I. Sánchez Vega y colb. 1423 (CPUN, MO, K, AAU, USM, HUT). Paso El Gavilán, 3200 - 3300 msnm, 18 de Abril de 1975, I. Sánchez Vega y colb. 1394 (CPUN). Aylambo, 2800 msnm, 10 de mayo de 1971, I. Sánchez Vega 631 (CPUN). Entre Cajamarca y Cumbemayo, 3400 msnm, 18 de abril de 1981 I. Sánchez Vega y colb. 2462 (CPUN). SAIS Atahualpa, Porcón, 3400 msnm, 16 de mayo de 1981, I. Sánchez Vega y colb 2523 (CPUN). Entre Cajamarca y Namora, 2750 msnm, 11 de abril de 1981, I. Sánchez Vega y colb.2458 (CPUN, F, MO).Al Noreste de Porcón, 3390 msnm, 17 de julio de 1982, I. Sánchez Vega 2855 (CPUN). Dist. Namora, Km 23 de la carretera Cajamarca - Cajabamba, 2850 msnm, 26 de enero de 1982, I. Sánbchez Vega 2733 (CPUN). Dist. Namora, entre Llacanora y Namora, 2720 msnm, 23 de mayo de 1974, I. Sánchez Vega 1312A (CPUN, HUT, USM, K, AAU).Namora, quebrada de Llallumayo, 2775 msnm, 23 de junio de 1984, I. Sánchez Vega y W.Ruiz 3629 (CPUN).Cerro Guitarrero, ladera occidental del Valle de Cajamarca 2800 msnm, 15 de enero de 1983, I Sánchez Vega 2917 (CPUN, MO) Dist. Encañada, El Usnio, carretera Cajamarca-Celendín, 3120 msnm, 6 de abril de 1982, I. Sánchez Vega 2769(CPUN, CHAPA). *Prov. Contumazá:* Sobre la ruta Salcot-Cascabamba, Pampa de la Sal, 3300 msnm, 30 de junio de 1983,

I. Sánchez Vega 3146 (CPUN).Coyada Verde, sobre la ruta Chilete-Contumazá, 2700 msnm, 29 de junio de 1983, I. Sánchez Vega 3113 (CPUN). Prov. Cajabamba: Corralpampa, sobre la ruta a Algamarca, 3320 msnm, 8 de octubre de 1982, I. Sánchez Vega 2898 (CPUN).Ruta Cajamarca-Jocos 3300 msnm, 14 de agosto de 1982, I. Sánchez Vega 2891 (CPUN).

Es una subespecie muy abundante en el valle de Cajamarca y sus poblaciones son puras o mezcladas con la subespecie *pilosa* . Los caracteres son muy homogéneos, sin embargo, las colecciones 4972 y 5102 muestran un aspecto muy parecido a *P. panicoides.*

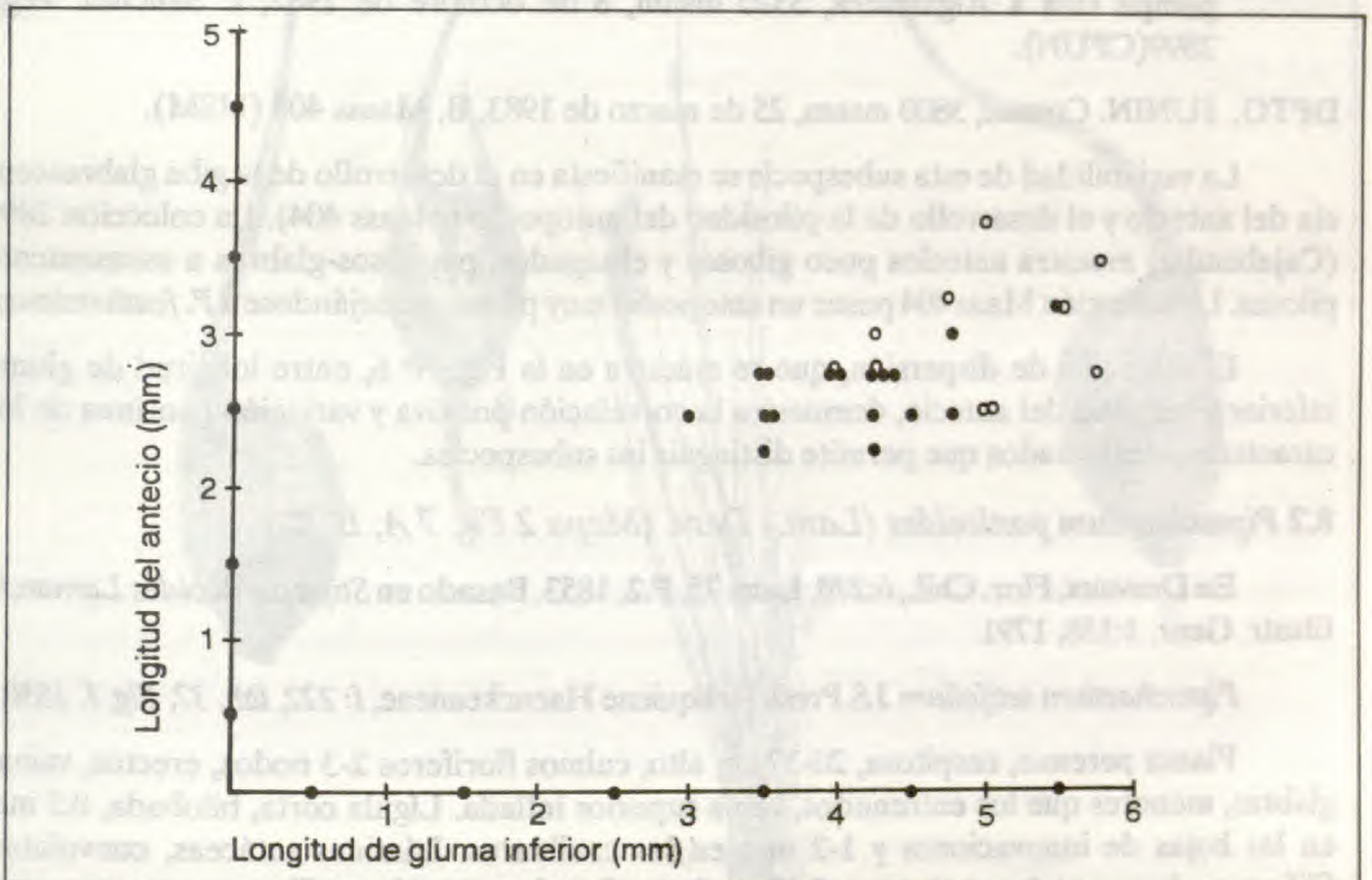



**FIGURA 6** Diagrama de dispersión entre longitud de gluma inferior y longitud de antecio

● ***Piptochaetium tavarii subsp. tovarii***

○ ***Piptochaetium tovarii subsp. pilosa***

**8.1.2** ***Piptochaetium tovarii subsp. pilosa nov. ssp. Mapa 2, Fig 5 e, f, g.***

TYPUS. PERU. DPTO. CAJAMARCA. Entre Llacanora y Namora, 2750 msnm, 11 de abril de 1981, I. Sánchez Vega y colab. 2459 (Holotypus: CPUN ; Isotypi : AAU, CHAPA, F, HUT, K, MO, USM).

*Differt a typo gluma inferior 4-5.75 mm longa; anthoecium 2.5-3.5 mm longum, verrucoso -pilosum; anthopodium sparse pilosum.*

Gluma inferior 4-5.75 mm long., antecio 2.5-3.5 mm long,, brevemente gibosa en el tercio superior, finamente papiloso -piloso pelos cortos, adpresos, castaños.Antopodio escasamente piloso, pelos menores de 0.5 mm long., adpresos, blanquesinos.

**Material adicional examinado:**

DPTO. CAJAMARCA. Prov. Cajamarca, Dist. Namora, entre Llacanora y Namora sobre la ruta Cajamarca -Cajabamba, 2720 msnm, 23 de mayo de 1974, I. Sánchez Vega y W. Ruiz 1312 (CPUN, USM).Namora, 2850 msnm, 26 de enero de 1982, I. Sánchez Vega y V. Torrel P. 2735 (CPUN).Cerro El Guitarrero, ladera occidental del valle de Cajamarca, 2800 msnm, 15 de enero de 1983, I.Sánchez Vega 2916(CPUN).Paso El Gavilán, 3150 msnm, 1 de mayo de 1983. I. Sánchez Vega y U. Molau 2937 (CPUN).Paso El Gavilán, entre Cajamarca y San Juan, 3150 msnm, 23 de abril de 1989, I. Sánchez Vega y J. Sánchez Vega 4985A (CPUN). Prov. Cajabamba. Corral-pampa ruta a Algamarca, 3320 msnm, 8 de octubre de 1982, I. Sánchez Vega 2899(CPUN).

DPTO. JUNIN. Consac, 3800 msnm, 25 de marzo de 1983, B, Maass 404 (USM).

La variabilidad de esta subespecie se manifiesta en el desarrollo de la giba glabrescencia del antecio y el desarrollo de la pilosidad del antopodio (Maass 404). La colección 2899 (Cajabamba) muestra antecios poco gibosos y elongados, papilosos-glabros a escasamente pilosos. La colección Maas 404 posee un antopodio muy piloso, semejándose a *P. featherstonei.*

El diagrama de dispersión, que se muestra en la Fig. Nº 6, entre longitud de gluma inferior y longitud del antecio, demuestra la correlación positiva y variación contínua de los caracteres considerados que permite distinguir las subespecies.

**8.2 *Piptochaetium panicoides (Lam.) Desv. (Mapa 2 Fig. 7 A, B, C,)***

En Desvaux, Flor. Chil., 6:270, Lam. 75, F.2, 1853. Basado en *Stipa panicoides Lamarck,* Illustr. Genr. 1:158, 1791

*Piptochaetium setifolium* J.S.Presl. Reliquieae Haenckeaneae, *I: 222, tab. 37, Fig. I, 1830.*

Planta perenne, cespitosa, 20-37 cm alto, culmos floriferos 2-3 nodos, erectos, vainas glabras, menores que los entrenudos, vaina superior inflada. Lígula corta, bilobada, 0.5 mm en las hojas de innovaciones y 1-2 mm en las caulinares. Láminas setáceas, convolutas, filiformes, brevemente escabrosas, 5-15 cm largo. Lámina con 3 hacesillos en corte transversal.Panícula contraída, linear, 3-7 cm long.,1 cm ancho, emergente o subincluida en la vaina superior. Espiguillas pediceladas., pedicelos 1-1.75 mm long., escabrosos. Glumas subiguales, ovata acuminada, aquilladas, purpúreas en el dorso y hialinas en el márgen, la inferior 5 (6) nervada, 3.25-3.5 mm long., incluyendo la arístula, ésta de 0.5 mm long., 2-2.5 mm ancho; la superior mas estrecha, 3 nervada, 3-3.25 mm long. Antecio 2 mm long. 1.5 mm ancho, en forma de D, comprimido lateralmente, castaño oscuro en el madurez, finamente estriado en sentido longitudinal; corona reducida, excéntrica, reborde inconspicuo; arista 5 mm long., surcada, escasamente pilosa, ligeramente retorcida, oblicua o subrecta, caediza; antopodio corto, obtuso, glabro.Palea navicular surcada longitudinalmente, ápice agudo, ligeramente emergente a un lado de la corona.

**Material examinado:**

DPTO. JUNIN. Prov. Huancayo, cerca a Palián, Huancayo, Abril-1982, 3600-3700 msnm.,O. Tovar 9316 (USM).

**Fig. 7.**

*Piptochaetium panicoides* (Lam.)Desv. A: hábito, x 0.5; B:espiguilla, x 8; C: antecio, vista lateral, x 10; D:corte transversal de la lámina. *Piptochaetium montevidense* (Sprengel) Parody. E:antencio, vista lateral, x 10.

DPTO. ANCASH. Cordillera Blanca. 4 km. North of Recuay. 3400 msnm. 6 Abril de 1988. Renvoize & Laegaard 5102. (CPUN, K, AAU).

**Distribución Geográfica:**

El mayor número de colecciones de la especie descrita pertenecen al sur de subcontinente: Bolivia, Chile, Argentina, Uruguay y Sur del Brasil (Parodi, 1944).

Basado en que *P. panicoides* no ha sido encontrada en los Andes del Norte del país y que las colecciones mencionadas pertenece a los andes del Centro, se puede inferir que ésta es rara en el país o que faltan colecciones; pero su distribución corresponde al Centro del Perú.

### 8.3 *Piptochaetium montevidense (Sprengel) Parodi Mapa 2, Fig. 7 E*

L.R. Parodi, Ensayo Fitogeog. part. Pergamino, Rev. Fac. Agr. y Vet. 7(1):65-271. 1930

Planta perenne, cespitosa, 15-25 cm alto, culmos floríferos 3 nodos, un poco geniculados, innovaciones abundantes con hojas filiformes, poco flexuosas, glabrescentes; vainas glabras, las superiores de los culmos floríferos más cortas que los entrenudos y la última un poco inflada; lígula 1 mm long., acuta, decurrente. Lámina con 3 hacesillos en corte transversal. Panícula mas omenos densa, adpresa, linear, 2-5 cm long., ramas inferiores semiverticiladas, desnudas en la base, excertas o subincluídas en la vaina superior. Espiguillas pediceladas, pedicelos laterales 1-1.75 mm long., subescabrosos, los distales mas largos, Glumas sub iguales, purpúreas en el dorso y hialinas en el márgen; la inferior 2.75 -3.5 mm long. incluyendo la arístula, ésta 0.5-0.75 mm long., 2 mm ancho, 5 nervada; la superior mas angosta, 2.7-3 mm long., 3 nervadas, las nervaduras laterales no llegan al ápice. Antecio 1.75-2 mm long., 1 mm ancho, color oscuro en la madurez, berrucoso pero se dejan ver las estrias longitudinales, forma ovoideo-lenticular, comprimido lateralmente, giboso en el dorso; corona estrecha y reducida, menor de 0.5 mm diámetro, excéntrica; antopodio obtuso, oblicuo hacia adelante, glabro o con algunos pelos muy cortos. Arista muy caediza, 4-4.5 mm long., finamente pubescente mas o menos retorcida, arqueada o un poco flexuosa.

**Material examinado:**

DPTO. JUNIN. Valle del Mantaro, al Oeste de Huancayo, Quebrada Tambo, cerca a Usibamba, 14-julio-1982, 3800 msnm.,Renvoize 4336 (USM).Consac, 28-Oct-82, 3900 msnm., B.Maass 399 (USM).

DPTO. AYACUCHO. Prov. Huamanga. Allpachaka, 7-abril-1967,3600 msnm, V. Palomino 295. (USM).

**Distribución geográfica:**

Habita una amplia zona de América Austral. Según parodi (1944) se distribuye entre los 15° y 40° de latitud sur, comprendiendo Bolivia, Chile, Argentina, Paraguay y sur de Brasil.

Las colecciones examinadas demuestran que esta especie extiende su área de distribución a los Andes de Perú, en los habitats alto andinos de puna.

# 9. AGRADECIMIENTO

Agradezco a las autoridades de la Universidad Nacional de Cajamarca y al Dr. Michael O. Dillon del Field Museum of Natural History de Chicago (EE.UU) por el apoyo prestado en la realización de la presente investigación.

Al Dr. Oscar Tovar del Herbario USM por la sugerencia del trabajo y asesoramiento. Al Dr. Abundio Sagástegui Alva del Herbario HAO por haber realizado la diagnosis latina. A los Directores Y Curadores de los Herbarios CHAPA, CUZ, HUT, MCNS, USM, por haber otorgado las facilidades para consultar los respectivos especímenes. A la Dra. M.A. Torres por su apoyo en la bibliografía. Al MC. José Sánchez Vega por su colaboración en la realización de los cortes histológicos y al Sr. Alberto Briones por los dibujos.

# 10. BIBLIOGRAFIA.

1. CLAYTON, W. D. & S.A. RENVOIZE. 1986. Genera Graminum. Grasses of the World. Kew Bull. Additional Series XIII.

2. HITCHCOCK, A. S. 1925. The North American Species of *Stipa*. In Contr. U.S. Nat. Herb. 24(7).

3. ..... 1925. Synopsis of the South American Species of *Stipa*. In Contr. U.S. Nat. Herb.

4. ..... 1927. The Grasses of Ecuador, Perú, and Bolivia. U. S. Nat. Herb. 24(8)

5. NICORA, E. G. & Z. E. RUGOLO DE AGRAZAR 1987. Los Géneros de Gramineas de América Austral Edit. Hemisferio Sur S.A.

6. PARODI R., LORENZO 1944. Revisión de las Gramíneas Australes Americanas del género Piptochaetium. Rev. Mus. La Plata (n.s.), Bot. 6(25):213-310.

7. SANCHEZ VEGA I.1985. El género *Piptochaetium* (Gramineae) en el Departamento de Cajamarca: Resumen. Congreso Nacional de Botánica. Iquitos

8. STANDLEY, P. C. 1936 Gramineae. In Macbride, Flora of Peru. Field Mus. Nat. Hist. (Bot.) 13(1):176-177.

9. TOVAR O. & PETER GUTTE 1980. *Piptochaetium juninense* O. Tovar et P. Gutte eine neue Peaceae aus de Anden Perus. Fed Repert. 91(4).

10. TOVAR, O. 1988 Revisión de las especies peruanas del género *Stipa* L. (Gramineae) Opusc. Bot. Pharm. Complutenis 4:75-106.

11. VALENCIA, J.I. & Marta Costas. 1968 Estudios Citotaxonómicos sobre *Piptochaetium* (Gramineae) Bol. Soc. Arg. de Bot. Vol XII.

12. PRAT, H. 1936. La Systématique des Graminees. Ann. Des. Sc. Nat., Bot. 10º serie XVIII.

Arnaldoa
1(1): 35-52, 1991

# INVENTARIO PRELIMINAR DE LA FLORA DEL BOSQUE MONTESECO

*ABUNDIO SAGÁSTEGUI ALVA*
*Universidad Antenor Orrego Trujillo, Perú*
*&*
*MICHAEL O. DILLON*
*Departament of Botany*
*Field Museum of Natural History*
*Chicago, IL 60605, U.S.A.*

## ABSTRACT

**A preliminary floristic inventory is provided for Bosque Monteseco, a small area of mid-elevation, humid forest located immediately north of the village of Monteseco, Province Santa Cruz, Department Cajamarca [6°52'S, 79°05'W]. The floristic listing of flowering plants and ferns includes 88 families, 200 genera and over 326 species. This forest fragment, estimated at less than 2500 ha, represents a unique assemblage of species forming a community not found at other sites along the western escarpment of the Andes either north or south.**

## RESUMEN

**Presentamos un inventario preliminar del bosque Monteseco, una pequeña área de elevación media con bosque húmedo, localizada inmediatamente al norte del poblado de Monteseco, distrito de Catache, provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca (6°52'S, 79°05'O). La relación florística de plantas con flores y helechos incluye: 88 familias, 200 géneros y más de 326 especies. Este fragmento de bosque estimado en no mas de 2500 Ha, representa una singular comunidad de especies no establecida en otros lugares a lo largo de las vertientes occidentales de los Andes del Perú.**

## INTRODUCCION

La Costa Norte de Perú está dominada por ambientes áridos que resultan de la inversión constante de temperatura, generada en parte por la Corriente Peruana de aguas frías (Corriente de Humboldt). Hacia el Este existen muchas formaciones transitorias debido al incremento de la humedad y altitud de la Cordillera de los Andes Occidentales. En la Costa, el Río Zaña forma un amplio llano aluvial, donde la irrigación mantiene a los campos cultivados de arroz y caña de azúcar. En áreas no irrigadas y áridas existen comunidades de *Neoraimondia gigantea* (Werd. & Backbg.) *Acacia huarango* Ruiz ex Macbride, y mezcla de gras y arbustos. Adyacente a la orilla y hasta la desembocadura se encuentran asociaciones de árboles pequeños, tales como: *Mimosa pellita* H. & B. ex Willd., *Rauvolfia tetraphylla* L. y *Vallesia glabra* (Cav.) Link. Ascendiendo el valle hacia el Este entre los 500 y 1000 m la vegetación xerófita achaparrada es reemplazada por formaciones estacionales más húmedas.

Cerca al río crecen grandes extensiones de *Gadua angustifolia* H. & B., una gramínea bambusoidea cuyos tallos son utilizados para las construcciones. En altitudes entre 1000-1500 m la mayor parte del bosque ha sido talado y adaptado como terreno donde se cultivan plátanos, café, maíz, o es usado como terreno de pastoreo.

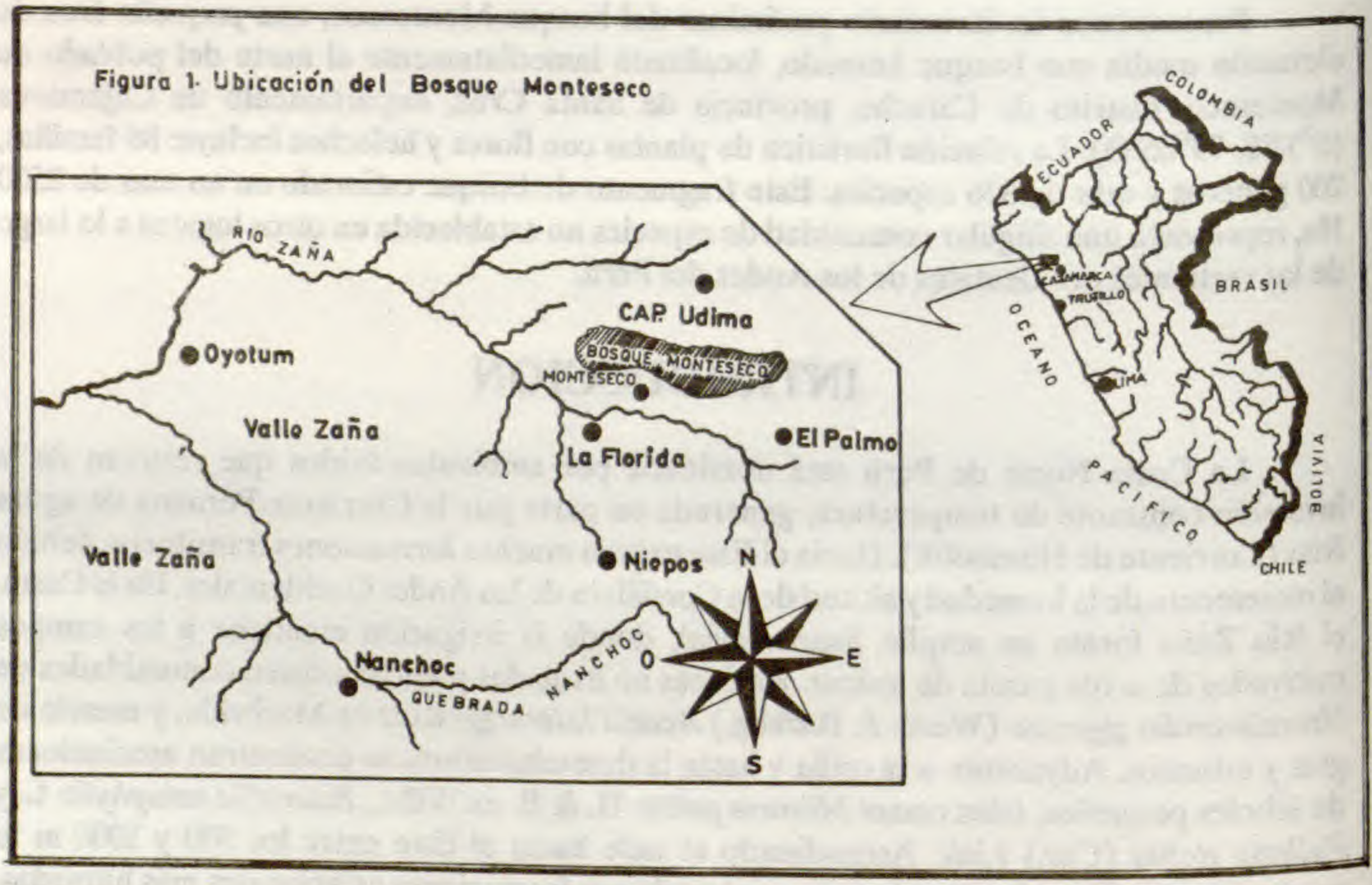
Inmediatamente al Norte del poblado de Monteseco (Fig. 1) entre los 1500 y 2000 m se encuentra un acantilado escarpado cubierto por bosque húmedo. Esta comunidad boscosa es mantenida en gran parte por fuertes lluvias estacionales combinadas con nubes contínuas que cubren toda la parte occidental por varios meses del año (Foto 1)

Los árboles se encuentran cubiertos por plantas epífitas incluyendo musgos, helechos, bromeliáceas, orquídeas y lianas; una catarata provee a dicho hábitat una humedad provisional (Foto 2).

La extensión del bosque es difícil de calcular ya que está interrumpida en gran parte por una línea abrupta de WW a ESE desde el cerro Hierba Buena (ca.6°41'S,79°10'W) al Cerro El Palmo (ca. 6°53'03"S, 79°03'W). El área que ahora ocupa dicho bosque se calcula en no mas de 2500 Ha., la misma que va decreciendo; sin embargo, pese a la acción de los leñadores en la cuenca de Udima, el residuo boscoso es particularmente importante y biológicamente muy interesante.

El bosque de Monteseco, representa uno de los pocos resíduos de otrora Selva contínua, y es importante para comprender la antigüedad de la flora del Norte peruano. La cuenca de Udima fué amplia y continuamente forestada hasta los años de 1950 y Koepcke (1961) observó que la hacienda de Udima representaba una amplia área cubierta por bosques

Figura 1. Ubicación del Bosque Monteseco



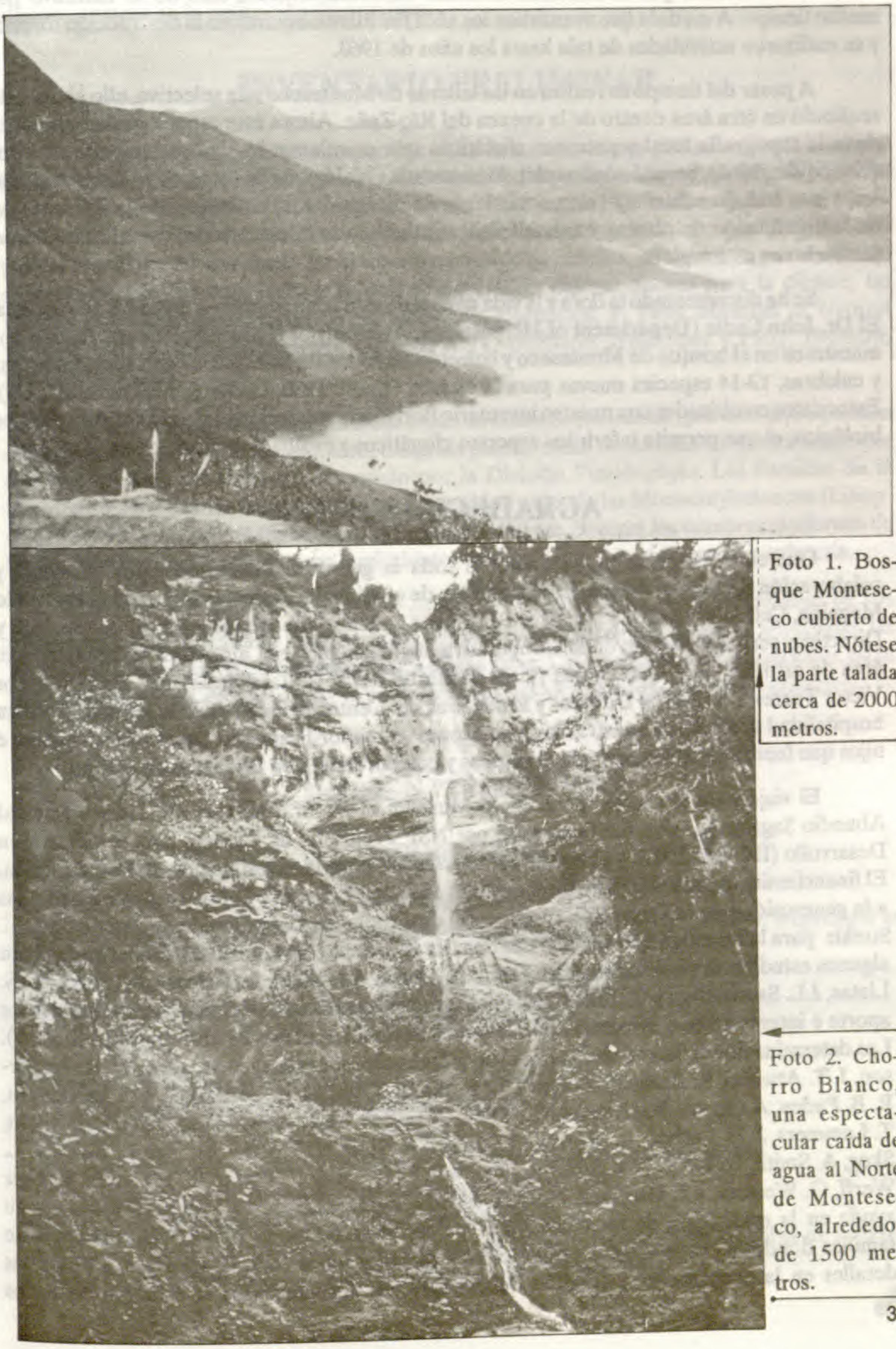


Foto 1. Bosque Montesecо cubierto de nubes. Nótese la parte talada cerca de 2000 metros.

Foto 2. Chorro Blanco, una espectacular caída de agua al Norte de Montesecо, alrededor de 1500 metros.

lluviosos inalterados por la actividad humana. Lamentablemente esto no se mantuvo por mucho tiempo. A medida que avanzaban los años fue incrementándose la destrucción forestal y se realizaron actividades de tala hasta los años de 1960.

A pesar del tiempo se realiza en las laderas de Monteseco tala selectiva, ello no ha sido realizado en otra área dentro de la cuenca del Río Zaña. Ahora este espacio aislado persiste dada la topografía local y patrones climáticos que mantienen los bosques siempre verdes (Koepquke, 1961). Se está contemplando inventarios biológicos de ésta y otras áreas residuales, y este trabajo contribuye al conocimiento de dichos datos. Ultimamente la información de la distribución de plantas y animales nos ayudará en su conservación, esfuerzo que debe ser hecho en esta región.

Se ha documentado la flora y la vida animal de esta zona y tambien de zonas adyacentes. El Dr. John Cadle (Department of Herpetology, Academy of Natural Sciences), realizó dos muestreos en el bosque de Monteseco y colectó alrededor de 34 especies de sapos, lagartijas y culebras, 12-14 especies nuevas para la ciencia (Cadle 1980, Cadle & McDiarmid 1990). Estos datos combinados con nuestro inventario florístico proporcionan un invalorable registro biológico, el que permite inferir los aspectos climáticos y evaluación histórica de la región.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos empezar agradeciendo a toda la gente de Monteseco, por su ayuda y colaboración para hacer posible la preparación de este inventario, especialmente al Ing. Aldo Maguiña, Celso Gil Correa y Almazor Rodríguez Sánchez, quienes en calidad de Gerente y Directivos respectivamente de la Cooperativa, no solamente nos autorizaron trabajar en el área de estudio, sino tambien nos proporcionaron todas las facilidades del caso; al señor Víctor Torres Cruzado, al Director y Profesores del Centro Educativo de la localidad por su hospitalidad e interés en nuestras investigaciones y al señor Francisco Quiroz Díaz, esposa e hijos que fueron nuestros permanentes guias y colaboradores en las tareas de campo.

El viaje para el estudio en el Field Museum of Natural History del autor principal Abundio Sagástegui Alva fué financiado por NSF Programa de Ciencia para los Países en Desarrollo (INT-8512104), y el Fondo Jack C.Staehle para la Investigación en Sud América. El financiamiento para el trabajo de campo del coautor Michael O. Dillon en parte fue gracias a la generosidad de la Compañía Continental de Productos Cafetaleros y el Fondo Jack C. Staehle para la Investigación en Sud América. En el presente inventario participaron también algunos estudiantes y colectores tales como: P. Alcorn, D. Dillon, J. Guevara, M. Guzmán, S. Llatas, J.L. Santisteban y C. Tellez. Especial agradecimiento a Jonh Cadle por su importante aporte e interés en este inventario permitiéndonos tambien el uso de su fotografía (Foto 1). Las determinaciones fueron dadas por especialistas renombrados, entre ellos: W. R. Anderson, J. T. Atwood, R. Barneby, P. Berry, L. Brako, R. Callejas, L. Constance, E. Christensen, R. B. Faden, A.Gentry, R. Gereau, R. Harley, C. Jeffrey. M. L. Kawasaki, S. Knapp, B. Leon, T. Lammers, J. H. Luther, A. Meerow, J. Mickel, J. Miller,N. Moreno,M. Nee,L. Noblick, L. Skog, A. Smith, B.Stolze, H. Robinson, J.Rohwer, C. Rosáno, C. Taylor, R. Tryon, H. Vander Werff, G. Wedster, y J. Wurdack. Nuestro especial agradecimiento a Nancy Hensold por su ayuda en la evaluación de las colecciones y determinaciones de una amplia variedad de familias donde los especialistas tenían ciertas dudas y sobre todo la atención a todos los detalles en la preparación y revisión del manuscrito. Agradecemos el esfuerzo de todos

quienes hicieron las determinaciones, sin embargo, asumimos toda la responsabilidad por algunos errores en la aplicación de nombres.

## INVENTARIO PRELIMINAR

La región del bosque Monteseco fue visitada anteriormente por otros Botánicos (por ejemplo Soukup), sin embargo previo a nuestro estudio no hubo tentativa para elaborar un documento de la flora de dicha región. Desde 1984 hasta 1989 se han hecho muestreos detallados del bosque a través de una serie de expediciones colectando cerca de 1000 nùmeros para el Herbario. El inventario preliminar comprende 88 familias, 200 géneros, y cerca de 326 especies de plantas con flores y helechos, incluyendo algunas nuevas para la ciencia, las mismas que están conservadas en los siguientes Herbarios: F. Field Museum of Natural History; HAO, Herbario Antenor Orrego; HUT, Herbario Truxillense y PRG, Herbario Pedro Ruiz Gallo.

Sin embargo, esto lo consideramos como un esfuerzo preliminar, previo a la producción de un estudio florístico más completo; todas las plantas están ordenadas alfabéticamente por familias, géneros y especies, empezando por la División Pteridophyta. Las Familias de la División Angiospermae están listadas en su totalidad uniendo las Monocotyledoneae (Liliopsida) y Dicotyledoneae (Magnoliopsida) secuencialmente. Se usan los nombres modernos de las familias pero conservando sus equivalentes tradicionales colocados entre paréntesis.

Los taxa no identificados están enumerados y asumimos que se diferencian de sus congéneres. Este inventario contiene cierto número de colecciones de áreas adyacentes las que están indicadas con un asterisco (*) en las citas. Las probables determinaciones están indicadas como "vel aff" y hasta que lo comprobemos van acompañadas por una interrogante (?).

## DIVISION PTERIDOPHYTA

### ADIANTACEAE

**Adiantum orbignyanum** Kuhn [Santisteban & Guevara 21]
**Doryopteris pedata** (L.) Fee var. **palmata** (Willd.) Hicken [Dillon et al. 4424; Sagástegui et al. 12398]

### ASPLENIACEAE

**Asplenium abscissum** Willd [Santisteban & Guevara 23]
**Asplenium auriculatum** Sw. [Santisteban & Guevara 22]
**Asplenium cristatum** Lam. [Dillon et al. 4329]
**Asplenium cuspidatum** Lam. [Sagástegui et al. 14095; Sagástegui et al. 12382]
**Asplenium myriophyllum** (Sw.) Presl [Sagástegui i al. 12387]
**Asplenium praemursum** Sw. [Santisteban & Guevara 5]
**Lastreopsis effusa** (Sw.) Tindale subsp. **divergens** (Willd.)Tindale [Sagástegui et al. 12391]
**Tectaria lizarzaburui** (Sod.) C. Chr. [Santisteban & Guevara 130 ]

## CYATHEACEAE

**Cyathea caracasana** (Kl.) Domin var. o subsp. boliviensis [Rosenst.] Tryon [Sagástegui et al. 14087; Dillon et al. 4883]
**Nephelea incana** (Karst.) Gastony [Dillon et al. 4386]

## DAVALLIACEAE

**Nephrolepis pectinata** (Willd.)Schott [Dillon et al. 4431; Sagástegui et al. 12402]

## DRYOPTERIDACEAE

**Cyrtomium dubium** (Karst.) R. & A. Tryon [Leiva 10]
**Elaphoglossum latifolium** (Sw.) J. Smith [Sagástegui et al. 12991]
**Elaphoglossum minutum** (Pohl) Moore [Santisteban & Guevara 83]
**Polystichum platyphyllum** (Willd.) Presl [Sagástegui & Leiva 14100]

## GLEICHENIACEAE

**Gleichenia revoluta** H.B.K. [Llatas 1541*]

## POLYPODIACEAE

**Campyloneurum amphostemon** (Kunze ex Klotzch) Feé [Dillon et al. 4896]
**Campyloneurum coarctatum** (Kunze) Feé [Dillon et al.4355]
**Campyloneurum fuscosquamatum** Lell. vel aff. [Santisteban & Guevara 31]
**Campyloneurum sphenodes** (Kunze) Feé [Dillon et al. 4901]
**Campyloneurum vulpinum** (Lindman) Ching [Dillon et al. 4358; 4428]
**Microgramma piloselloides** (L.) Copel. [Sagástegui et al. 13008]
**Polypodium remotum** Desv. [Sagástegui et al. & Leiva 14092]
**Polypodium triseriale** Sw. [Sagástegui et al. 12365; Dillon et al. 4306]

## PTERIDACEAE

**Pityrogramma tartarea** (Cav.)Maxon var. **tartarea** [dillon et al. 4338]
**Pteris muricata** Hook. [Dillon et al. 4897]

## THELYPTERIDACEAE

**Thelypteris hispidula** (Decne.) Reed [Dillon et al. 4328, 4330]
**Genus 1** [Dillon et al. 4895]

# DIVISION ANGIOSPERMAE

## ACANTHACEAE

**Aphelandra acanthifolia Hook** [Dillon et al. 4387; Sagástegui et al. 12987; Santisteban & Guevara 72]
**Justicia filibracteolata** Lindau var. **pubescens** Lindau [Santisteban & Guevara 58]
**Justicia racemosa** R. & P. [Dillon et al. 4318]

## ACTINIDIACEAE

**Saurauia peruviana** Busc. [Dillon et al. 4411, 4426; Santisteban & Guevara 126]

## ALSTROEMERIACEAE

**Bomarea distichophylla** (R. & P.) Baker [Dillon et al. 4384, 4885; Leiva 9; Sagástegui et al. 14099; Santisteban & Guevara 33]
**Bomarea latifolia** (R. & P.) Herbert [Santisteban & Guevara 191]
**Bomarea purpurea** (R.& P.) Herbert [Llatas 1569*]
**Eucrosia bicolor** ker Gawler [Sagástegui et al. 12419]

## AMARANTHACEAE

**Alternanthera brasiliana** (L.) Kuntze [Llatas 1561]
**Alternanthera mexicana** (Schlecht.) Hieron. [Dillon et al. 4418]
**Alternanthera porrigens** (Jacq.) Kuntze [Llatas 1523*]
**Iresine diffusa** H. & B. ex Willd. [Dillon et al. 4419; Llatas 1530*; Santisteban & Guevara 38, 49]
**Pfaffia paniculata** (Mart.) Kuntze [Santisteban & Guevara 76]

## APIACEAE [UMBELLIFERAE]

**Hydrocotyle sagasteguii Const. & Dillon** [Dillon et al. 4413; Sagástegui et al. 14102]
**Hydrocotyle globiflora** Ruiz & Pav. [Dillon et al. 4388]

## APOCYNACEAE

**Mandevilla brachyloba** (Muell. Arg.) K. Schum. [Llatas 1757]
**Rauvolfia litoralis** Rusby [Llatas 1724*; Sagástegui et al. 12348*]

## AQUIFOLIACEAE

**Ilex hippocrateoides H.B.K.** [Sagástegui et al. 13002; Santisteban & Guevara 184]

## ARACEAE

**Anthurium sp. 1** [Dillon et al. 4391, 4385; Sagástegui et al. 14104]
**Anthurium soukupii** Croat [Dillon et al. 4385a, 4905]

## ARALIACEAE

**Oreopanax parviflorum Cuatr., vel aff.** [Dillon et al. 4441]

## ARECACEAE [PALMAE]

**Geonoma densa** Linden & H. Wendl. [Dillon et al. 4394]

## ASCLEPIADACEAE

**Cynanchum (Ditassa)** sp. [Leiva 37; Llatas 1742; Sagástegui et al. 12369;
**Cynanchum sp. 1** [Santisteban & Guevara 26]
**Gonolobus sp. 1** [Santisteban & Guevara 127]

## ASTERACEAE [COMPOSITAE]

**Acmella oppositifolia** (Lam.) R.K. Jansen [Leiva 21]
**Ageratina articulata** (Sch. Bip. ex Hieron.) King & H. Rob. [Santisteban & Guevara 132]
**Ageratum conyzoides** L. [Santisteban & Guevara 54]
**Asplundianthus sagasteguii** K. & R. [Leiva 29; Santisteban & Guevara 93]
**Baccharis** sp. 1 [ Llatas 1732]
**Baccharis latifolia** (R. & P.) Pers. [Santisteban & Guevara 137]
**Baccharis trinervis** (Lam.) Pers. [Llatas 2251; Sagástegui et al. 12412; Sagástegui et al. 12359; Santisteban & Guevara 96]
**Barnadesia dombeyana Less.** [Sagástegui et al. 12410; Santisteban & Guevara 197]
**Bidens squarrosa** H.B.K. [Sagástegui et al. 13005; Santisteban & Guevara 89]
**Chromolaena odorata** (L.) K. & R. [Sagástegui et al. 12373, 12355]
**Ericentrodea decomposita** Blake & Sherff [Santisteban & Guevara 129]
**Heliopsis buphthalmoides** (Jacq.) Dunal [Leiva 30; Leiva 20]
**Kaunea uber** (B.L.Rob.) K. & R. [Santisteban & Guevara 159]
**Liabum solidagineum** (H.B.K.) Less. Sagástegui et al. 12999
**Mikania featherstonei** B. L. Rob.,vel aff. [Sagástegui et al. 12993]
**Mikania hitchcockii** B. L. Rob. [Dillon et al. 4875; Santisteban & Guevara 27]
**Monactis flaverioides** H.B.K. [Santisteban & Guevara 67]
**Munnozia annua** (Musch.) Rob. & Bret. [Sagástegui et al. 13012]
**Senecio loeseneri** Hieron., vel aff. [Sagástegui et al. 12996; Santisteban & Guevara 16]
**Siegesbeckia jorullensis** H.B.K. [Leiva 22]
**Trixis montesecoensis** Dillon & Sagást., inéd. [Santisteban & Guevara 135]
**Vernonia canescens** H.B.K. [Sagástegui et al. 13004; Santisteban & Guevara 157]
**Vernonia patens H.B.K.** [Dillon et al. 4352]
**Vernonia scorpioides** (Lam.) Pers. [Dillon et al. 4356; Sagástegui et al. 12368, 14111]

## BASELLACEAE

**Anredera baselloides** (H.B.K.) Baillon [Dillon et al. 4879; Santisteban & Guevara 32 ]
**Anredera ramosa** (Moq.) Eliasson [Santisteban & Guevara 95, 141]

## BEGONIACEAE

**Begonia sp. 1** [Dillon et al. 4390, 4891; Santisteban & Guevara 34]
**Begonia pululahuana** C. DC. [Santisteban & Guevara 80, 99]

## BIGNONIACEAE

**Amphilophium ecuadorense** A. Gentry [Leiva 51]
**Amphilophium paniculatum** (L.) H.B.K. var. **molle** (Schlecht. & Cham.) Standl. [Dillon et al. 4309]
**Delostoma integrifolia** Don [Santisteban & Guevara 183]
**Tabebuia chrysantha** (Jacq.) Nichols. **meridionalis** A.Gentry [Santisteban & Guevara 148]
**Tourrettia lappacea** (L'Her. ) Willd. [Santisteban & Guevara 173]

## BORAGINACEAE

**Cordia alliodora** (R.& P.) Oken [Dillon et al. 4303; Sagástegui et al. 12376; Santisteban & Guevara 174 ]
**Cordia cylindrostachya** (R. & P.) R.& S. [Sagástegui et al. 14077]
**Cordia peruviana** R. & S. [Dillon et al. 4312; Llatas 1693; Santisteban & Guevara 158]
**Cynoglossum amabile** Stapf. & Drum. [Leiva 13; Santisteban & Guevara 1]
**Heliotropium** sp. 1 [Sagástegui et al. 12353, 12371]
**Heliotropium arborescens** L. [Leiva 5; Llatas 1740]
**Heliotropium submolle** Klotzsch. [Guevara 74; Santisteban & Guevara 124]
**Heliotropium submolle** Klotqzsch., vel aff. [Santisteban & Guevara 8]

## BRASSICACEAE [CRUCIFERAE]

**Cremolobus peruvianus** (Lam.) D.C. [Sagástegui et al. 12997]

## BROMELIACEAE

**Guzmania monostachia** (L.) Rusby ex Mez [Dillon et al. 4300, 4371; Sagástegui et al. 12362]
**Guzmania variegata** L. B. Smith [Leiva 40]
**Pitcairnia** sp. 1 [ Dillon et al. 4349]
**Pitcairnia lopezii** L.B. Smith, vel aff. [Leiva 48]
**Tillandsia** sp. 1 [Dillon et al. 4378]
**Tillandsia coerulea** H. B. K. [Llatas 860; Sagástgui et al. 12415]
**Tillandsia complanata** Benth. [Sagástegui et al. 14076]
**Tillandsia disticha** H.B.K. [Sagástegui et al. 14114]
**Tillandsia multiflora** Benth var. **tomensis** L.B.Smith [Sagástegui et al. 14113]
**Tillandsia rauhii** L.B. Smith [Sagástegui et al. 12420]
**Tillandsia tovarensis** Mez [Sagástegui et al. 12421]
**Vriesea capituligera** (Griseb.) Sm. Pitt. [Dillon et al. 4377]

## CACTACEAE

**Genus 1** [Dillon et al. 4395; Sagástegui et al. 12380]
**Genus 2** [Sagástegui et al. 14112*]
**Rhipsalis micrantha** (H.B.K.)DC.[Dillon et al. 4305; Sagástegui et al. 13013]

## CAMPANULACEAE

**Centropogon pilosulus** F.E. Wimmer, ver aff. [Llatas 1525*; Sagástegui et al. 14079; Santisteban & Guevara 35]
**Centropogon rufus** F. E. Wimmer [Llatas 1228*]
**Siphocampylus albus** F. E. Wimmer [Llatas 1222*; Santisteban & Guevara 75]
**Siphocampylus cutervensis** [Santisteban & Guevara 65]
**Siphocampylus keissleri** F. E. Wimmer, vel aff. [Llatas 1216*]

## CAPPARACEAE

**Capparis prisca** Macbride [Hutchison 6317*]

## CARICACEAE

**Carica stipulata** Badillo [Dillon et al. 4393; Sagástegui et al. 14085]

## CARYOPHYLLACEAE

**Arenaria lanuginosa** (Michx.) Rohrb. [Llatas 1522*]
**Drymaria villosa** Cham. & Schldl. subsp. **palustris** (C. & S.) Duke [Dillon et al. 4421]

## CLETHRACEAE

**Clethra castaneifolia** Meissn., vel aff. [Sagástegui et al. 13001]

## CLUSIACEAE [GUTTIFERAE]

**Clusia** sp. 1 [Dillon et al. 4396]

## COMMELINACEAE

**Aploleia (Callisia) monandra** (Sw.) H. E. Moore [Santisteban & Guevara 25]
**Commelina diffusa** N. L. Burm. [Santisteban & Guevara 52]
**Tradescantia cymbispatha** C.B.Clarke [Santisteban & Guevara 3]

## CUCURBITACEAE

**Melothria** sp. 1 [Santisteban & Guevara 98]
**Melothria pendula** L. [Dillon et al. 4854; Llatas 1683*]
**Rytidostylis trianaei** ( Cogn.) O. Ktze [Dillon et al. 4423; Sagástegui et al. 12399, 13011]
**Sicyos macrocarpus** Cogn. [Dillon et al. 4304]

## CYPERACEAE

**Carex fecunda** Steudel [Dillon et al. 4414]
**Cyperus** sp. 1 [Santisteban & Guevara 171]
**Cyperus hermaphroditus** (Jacq.) Standl. [Dillon et al. 4331; Santisteban & Guevara 45]
**Eleocharis elegans** (H.B.K.) R. & S. [Dillon el al. 4323]
**Rhynchospora polyphylla** Vahl. [Santisteban & Guevara 40]

## DIOSCOREACEAE

**Dioscorea** sp. 1 [Dillon et al. 4406, 4407, 4436, 4872; Santisteban & Guevara 48, 151, 172]
**Dioscorea polygonoides** H. & B. ex Willd. [Sagástegui et al. 14096]

## ERICACEAE

**Bejaria weberbaueriana** Mansf. & Sleumer [no voucher]

## EUPHORBIACEAE

**Acalypha** sp. 1 [Sagástegui et al. 12360, 14107]
**Acalypha padifolia** Kunth [Llatas 1184]
**Acalypha ruiziana** Muell. Arg. [Llatas 1185]

**Croton** sp. 1 [Dillon et al. 4314; Leiva 32; Santisteban & Guevara 53 ]
**Croton abutiloides** Kunth [Llatas 1183]
**Phyllanthus niruri** L. [Dillon et al. 4420]
**Phyllanthus salviifolius** H.B.K. [Dillon et al. 4344]

## FABACEAE (LEGUMINOSAE)

**Amicia glandulosa** H.B.K. [Leiva 42; Santisteban & Guevara 86]
**Bauhinia grandiflora** (Juss.) Wunderlin var. **grandiflora** [Sagástegui et al. 12413]
**Desmodium** sp. 1 [Santisteban & Guevara 15]
**Erythrina edulis** Triana [Dillon et al. 4398; Leiva 41; Santisteban & Guevara 167; Sagástegui et al. 14101?]
**Inga oerstediana** Benth. [Dillon et al. 4430]
**Lupinus mutabilis** Kunth [Santisteban & Guevara 69]

## FLACOURTIACEAE

**Abatia parviflora Ruiz & Pavon** [Llatas 1230*; Santisteban & Guevara 71]
**Casearia sylvestris** Sw. [Dillon et al. 4351; Sagástegui et al. 12386]

## GESNERIACEAE

**Diastema affine** Fristch. [Dillon et al. 4342; Santisteban & Guevara 150]
**Neomortonia nummularia** (Hanst.) Wiehl. [Dillon et al. 4343; Santisteban & Guevara 10; Leiva 50]
**Rechsteineria haenkeana** ( Mart.) Morton [Sagástegui et al. 12357]

## ICACINACEAE

**Citronella incarum** (Macb.) Howard [Santisteban & Guevara 178]
**Citronella paniculata** (Mart.) Howard [Santisteban & Guevara 122]

## IRIDACEAE

**Genus 1** [Sagástegui et al. 12995]

## LAMIACEAE [LABIATAE]

**Hyptis pectinata** (L.) Poit. [Leiva 44]
**Hyptis sidifolia** (L'Herit.) Briq. [Vásquez & Sánchez 1006*]
**Lepechinia radula** (Benth.) Epling [Llatas 1224*, 2020*; Santisteban & Guevara 70]
**Minthostachys tomentosa** (Benth.) Epling, vel aff. [Llatas 1543*]
**Salvia occidentalis** Sw. [Llatas 2235*]
**Salvia florida** Benth. [Santisteban & Guevara 29]
**Salvia oppositiflora** R. & P. [Santisteban & Guevara 90]
**Salvia riparia** Kunth [Llatas 2233*]
**Satureja pulchella** (Kunth) Briq. [Llatas 1537*, 2018*]

## LAURACEAE

**Genus 1** [Sagástegui et al. 12408]
**Licaria triandra** (Sw.) Kosterm. [Dillon et al. 4440; Llatas 1734]
**Nectandra** sp. 1 [Leiva 36; Llatas 1753; Sagástegui et al. 14088]
**Nectandra lineatifolia** (Ruiz & Pav.) Mez. [Dillon et al. 4383; Santisteban & Guevara 50, 163]
**Ocotoea** sp. 1 [Dillon et al. 4301; Llatas 1747; Sagástegui et al. 12377; Santisteban & Guevara 121, 123]
**Persea subcordata** (R. & P.) Nees [Santisteban & Guevara 187]

## LOASACEAE

**Loasa peltata** Spruce ex Urb. & Gilg. [Dillon et al. 4422; Sagástegui et al. 12397]
**Loasa picta** Hook. [Santisteban & Guevara 19]
**Loasa tingomariensis** Macbr., vel aff. [Dillon et al. 4416]
**Loasa triphylla** Juss. [Santisteban & Guevara 79]

## LOGANIACEAE

**Buddleja americana** L. [Dillon et al. 4325; Sagástegui et al. 14108]

## LYTHRACEAE

**Cuphea strigulosa** H.B.K. [Dillon et al. 4336]

## MALPIGHIACEAE

**Genus 1** [Santisteban & Guevara 160]
**Banisteriopsis nutans** (Nied.) Gates [Santisteban & Guevara 145]
**Callaeum reticulatum** D. M. Johnson [Dillon et al. 4321]
**Stigmaphyllon bogotense** Tr. & Pl., vel aff. [Dillon et al. 4341; Sagástegui et al.. 12372; Santisteban & Guevara 201]

## MALVACEAE

**Abutilon sylvaticum** (Cav.) Schumann [Santisteban & Guevara 192]
**Pavonia sepium** St.- Hill. [Dillon et al. 4320, 4335]
**Sida repens** Cav. [Dillon et al. 4335A]
**Sida rhombifolia** L. [Santisteban & Guevara 61]
**Urocarpidium** sp. 1 [Santisteban & Guevara 59]

## MELASTOMATACEAE

**Axinaea** sp. 1 [Santisteban & Guevara 182]
**Axinaea oblongifolia** (Cogn.) Wurdack [Sagástegui et al. 13010; Santisteban & Guevara 138]
**Miconia** sp. 1 [Santisteban & Guevara 64]
**Miconia** sp. 2 [Santisteban & Guevara 78]
**Miconia adinantha** Wurdack, vel aff. [Dillon et al. 4350; Sagástegui et al. 12404; Santisteban & Guevara 134?]
**Miconia crassipes** Triana, vel aff. [Sagástegui et al. 14082]

**Miconia denticulata** Naudin, vel aff. [Sagástegui et al. 13009]
**Miconia laciniata** Wurdack [Sagástegui et al. 12994]
**Tibouchina** sp. 1 [Santisteban & Guevara 14]

## MELIACEAE

**Cedrela montana** Moritz ex Turcz., vel aff. [Dillon et al. 4353a]
**Guarea kunthiana** A. Juss. [Santisteban & Guevara 152, 154]

## MONIMIACEAE

**Siparuna** sp. 1 [Dillon et al. 4874; Sagástegui et al. 14083; Santisteban & Guevara 36]
**Siparuna loretensis** Perk. [Leiva 39]

## MYRTACEAE

**Eugenia lambertiana** DC., vel aff. [Sagástegui et al. 12367]
**Myrcia acuminata** (H.B.K) DC. [Dillon et al. 4346; Llatas 1234*; Sagástegui et al. 12414]

## NYCTAGINACEAE

**Boerhaavia (Commicarpus) tuberosa** Lam. [Dillon et al. 4310]
**Colignonia parviflora** (H.B.K.) Choisy [Dillon et al. 4412, 4899]
**Mirabilis prostrata** (R.& P.) Heimerl. [Santisteban & Guevara 149]

## ONAGRACEAE

**Fuchsia** sp. 1 [Leiva 23]
**Fuchsia abrupta** Johnston [Dillon et al. 4368, 4380; Sagástegui et al. 12383; Santisteban & Guevara 28]
**Fuchsia andrei** Johnston [Sagástegui et al. 14106]
**Ludwigia peruviana** (L.) Hara [Dillon et al. 4316; Leiva 45; Sagástegui et al. 12361, 14110]
**Oenothera rosea** L'Hert.ex Ait. [Dillon et al. 4326]

## ORCHIDACEAE

**Cranichis longipetiolata** C. Schwein. [Santisteban & Guevara 11]
**Elleanthus** sp. 1 [Santisteban & Guevara 179]
**Epidendrum** sp. 1 [Dillon et al. 4363]
**Hoehneella** sp. 1 [Dillon et al. 4404?; Santisteban & Guevara 62]
**Malaxis excavata** (Lindl.) O. Ktze. [Dillon et al. 4397]
**Masdevallia** sp. 1 [Leiva 24]
**Oncidium ochmatochilum** Reichb. f., vel aff. [Dillon et al. 4302, 4322]
**Oncidium retusum** Lindl. [Sagástegui et al. 13003; Santisteban & Guevara 37]
**Oncidium serratum** Lindl. [Dillon et al. 4880, Santisteban & Guevara 41]
**Pleurothallis** sp. 1 [Dillon et al. 4405]
**Pleurothallis pristis** Lehm. & Krzl. [Dillon et al. 4361]
**Ponthieva mandonii** Reichb. f. [Dillon et al. 4389; Santisteban & Guevara 2]
**Stelis** sp. 1 [Leiva 47]
**Stenoptera pilifera** (H.B.K.) C. Schwein. [Santisteban & Guevara 188]

**Telipogon sp. 1 [Santisteban & Guevara 81]**

## OXALIDACEAE

**Oxalis spiralis R. & P. ex Don [Dillon et al. 4433; Santisteban & Guevara 73, 82]**

## PAPAVERACEAE

**Bocconia integrifolia H. &. B. [Santisteban & Guevara 46]**

## PASSIFLORACEAE

**Passiflora misera H.B.K., vel aff. [Dillon et al. 4444; Sagástegui et al. 12992]**
**Passiflora rubra L. [Santisteban & Guevara 140]**
**Passiflora suberosa Mast. [Dillon et al. 4340]**

## PHYTOLACCACEAE

**Phytolacca weberbaueri H. Walter [Santisteban & Guevara 168]**

## PIPERACEAE

**Peperomia sp. 1 [Dillon et al. 4432]**
**Peperomia sp. 2 [Santisteban & Guevara 24]**
**Peperomia alata R. & P. [Dillon et al. 4366, Sagástegui et al. 12396; Santisteban & Guevara 44]**
**Peperomia blanda ( Jacq.) H.B.K. [Dillon et al. 4315a; Llatas 1822*; Soukup 3874]**
**Peperomia galioides H.B.K., vel aff. [Santisteban & Guevara 4, 84, 87]**
**Peperomia glabella (Sw.) A. Dietr. [Leiva 15; Sagástegui et al. 12354*; Santisteban & Guevara 13, 55]**
**Peperomia fraseri C. DC. [Dillon et al. 4308; Llatas 1770]**
**Peperomia hispidula (Sw.) A. Dietr. [Leiva 8]**
**Peperomia obtusifolia (L.) A. Dietr. [Dillon et al. 4425]**
**Piper sp. 1 [Santisteban & Guevara 133]**
**Piper sp. 2 [Llatas 1580*]**
**Piper sp. 3 [Santisteban & Guevara 165]**
**Piper acutifolium R. & P. [Dillon et al. 4347?; Leiva 33; Sagástegui et al. 12411, 14094; Santisteban & Guevara 194]**
**Piper aequale Vahl [dillon et al. 4870; Sagástegui et al. 12403, 14091; Santisteban & Guevara 9]**
**Pothomorphe peltata (L.) Miq. [Sagástegui et al. 14115; Soukup 3845; Llatas 1727]**

## PLUMBAGINACEAE

**Plumbago scandens L. [Soukup 3875]**

## POACEAE [GRAMINEAE]

**Aulonemia sp. 1 [Sagástegui et al. 13007]**
**Chusquea sp. 1 [Sagástegui et al. 12990; Santisteban & Guevara 63, 190]**
**Chusquea scandens kunth [Llatas 2036*]**
**Ichnanthus nemorosus (Sw.) Doell [Sagástegui et al. 12389]**

**Lasiacis nigra** Davidse [Dillon et al. 4360]
**Poa aequatoriensis** Hackel [Santisteban & Guevara 169]
**Genus 1** [Dillon et al. 4890; Santisteban & Guevara 7]

## POLEMONIACEAE

**Cobaea campanulata** Hemsl. [Dillon et al. 4364]

## POLYGALACEAE

**Monnina** sp. 1 [Dillon et al. 4884; Leiva 4; Santisteban & Guevara 39]
**Monnina paniculata** Benth. var. **glabrescens** Ferreyra [Dillon et al. 4319; Sagástegui et al. 12381]

## POLYGONACEAE

**Muehlenbeckia tiliifolia** Wedd. [Santisteban & Guevara 146]
**Polygonum punctatum** L. [Dillon et al. 4339]

## RANUNCULACEAE

**Clematis haenkeana** Presl [Dillon et al. 4437; Santisteban & Guevara 153, 161]

## RHAMNACEAE

**Gouania polygama** (Jacq.) Urb. [Llatas 1729]

## ROSACEAE

**Alchemilla vulcanica** Schld. & Cham. [Llatas 1502*]
**Duchesnea indica** (Andrz.) Focke [Dillon et al. 4334; Llatas 1514*]

## RUBIACEAE

**Borreria laevis** (Lam.) Griseb. [Dillon et al. 4311]
**Galium obovatum** Kunth. [Santisteban & Guevara 128]
**Hamelia patens** Jacq. Sagástegui et al. 14089; Santisteban & Guevara 176; Dillon et al. 4327; Leiva 43]
**Hoffmannia obovata** (R. & P.) Standl. [Santisteban & Guevara 164; Dillon et al. 4392]
**Manettia modica** Standl. [Dillon et al. 4403]
**Palicourea perquadrangularis** Wernh. [Sagástegui et al. 14098]
**Palicourea solivaga** Standl. [Sagástegui et al. 12405; Santisteban & Guevara 47]
**Psychotria stenostachya** Standl. [Dillon et al. 4362, 4873; Sagástegui et al. 12406; 14109]
**Psychotria viridis** R. & P. [Dillon et al. 4365; Leiva 27]
**Randia** sp. 1 [Sagástegui et al. 13008A]
**Richardia scabra** L. [Llatas 1380*]

## SABIACEAE

**Meliosma arenosa** Cuatr. & Idrobo, vel aff. [Dillon et al. 4401]

## SAPINDACEAE

**Allophylus** sp. 1 [Santisteban & Guevara 30]
**Allophylus punctatus** (Poep. & Endl. ) Radlk. [Dillon et al. 4353, 4400]
**Cupania latifolia** Kunth, vel aff. [Sagástegui et al. 12380; Dillon et al. 4435]

## SAXIFRAGACEAE

**Hydrangea briquetii** Engler [Santisteban & Guevara 185]

## SCROPHULARIACEAE

**Alonsoa meridionalis** (L.f.) Kuntze [Santisteban & Guevara 57, 94; Sagástegui et al. 13000]
**Bartsia mutica** (Kunth) Benth. [Santisteban & Guevara 200]
**Calceolaria** sp. 1 [Dillon et al. 4443]
**Calceolaria** sp. 2 [Santisteban & Guevara 20]
**Calceolaria calycina** Benth. [Santisteban & Guevara 92]
**Calceolaria divaricata** H.B.K. [Santisteban & Guevara 166]
**Calceolaria pinnata** L. [Dillon et al. 4408]
**Calceolaria pinnata** L. subsp. **delicatula** (Kranzl.) Molau [Santisteban & Guevara 12, 18, 97]
**Calceolaria tripartita** R. & P. [Santisteban & Guevara 144; Dillon et al. 4409]
**Calceolaria variifolia** Edwin [Santisteban & Guevara 60]
**Calceolaria virgata** R. & P. [Santisteban & Guevara 68]
**Capraria peruviana** Benth. [Sagástegui et al. 12416]

## SMILACACEAE

**Smilax floribunda** Kunth [Santisteban & Guevara 56]

## SOLANACEAE

**Acnistus arborescens** (L.) Schldl. [Dillon et al. 4345]
**Browallia americana** L. [Dillon et al. 4900]
**Cestrum auriculatum** L'Her. [Sagástegui et al. 12370]
**Iochroma** sp. 1 [Dillon et al. 4317]
**Iochroma** sp. 2 [Leiva 2, 6, 19]
**Iochroma cornifolium** H.B.K. [Sagástegui et al. 14086]
**Iochroma grandiflora** Benth. [Sagástegui et al. 12393]
**Lycianthes** sp. 1 [Llatas 1745]
**Lycianthes** sp. 2 [Dillon et al. 4402]
**Lycianthes radiata** ( Sendtn.) Bitter [Leiva 7; Sagástegui et al. 12395, 14105]
**Lycopersicon hirsutum** H. & B. [Dillon et al. 4442; Santisteban & Guevara 131]
**Sessea** sp. 1 [Santisteban & Guevara 136]
**Solanum** sp. 1 [Dillon et al. 4379; Santisteban & Guevara 181]
**Solanum** sp. 2 [Santisteban & Guevara 170]
**Solanum** sp. 3 [Dillon et al. 4354, 4429]
**Solanum abitaguense** S. Knapp [Dillon et al. 4438; Leiva 28]
**Solanum aphyodendron** S. Knapp [Dillon 4434; Leiva 17; Santisteban & Guevara 139]
**Solanum asperolanatum** R. & P. [Santisteban & Guevara 181]

**Solanum caripense** Dunal [Dillon et al. 4337]
**Solanum oblongifolium** Dunal [Santisteban & Guevara 180]
**Solanum poeppigianum** Sendt., vel aff. [Dillon et al. 4313; Leiva 14]

## STAPHYLEACEAE

**Turpinia heterophylla** (R. & P.) Tul. [Dillon et al. 4382]

## STERCULIACEAE

**Byttneria lopez-mirandae** Cristobal [Dillon et al. 4439; Santisteban & Guevara 147]
**Melochia lupulina** Sw. [Santisteban & Guevara 155]

## STYRACACEAE

**Styrax ovatus** (R. & P.) A. DC., vel aff. [Santisteban & Guevara 189]

## TILIACEAE

**Genus 1** [Santisteban & Guevara 77]
**Triumfetta** sp. 1 [Santisteban & Guevara 156]
**Triumfetta althaeoides** Lam. [Dillon et al. 4333]

## TROPAEOLACEAE

**Tropaeolum fintelmannii var. olmosense** (Mansf.) Sparre [Dillon et al. 4427]

## ULMACEAE

**Celtis iguanea** (Jacq.) Sarg. [Dillon et al. 4348]

## URTICACEAE

**Myriocarpa stipitata** Benth. [Dillon et al. 4324; Llatas 1245; Santisteban & Guevara 51, 142,143]
**Phenax hirtus** (Sw.) Wedd. [Dillon et al. 4332; Santisteban & Guevara 6]
**Phenax rugosus** (Poir.) Wedd. [Leiva 18]
**Pilea dauciodora** (R. & P.) Wedd. [Sagástegui et al. 14080]
**Pilea pubescens** Liebm. [Dillon et al. 4357; Llatas 1752; Sagástegui et al. 12384, 14084]
**Pilea microphylla** (L.) Liebm. [Dillon et al. 4315]
**Urera caracasana** (Jacq.) Guad. ex Griseb. [Dillon et al. 4359; Sagástegui et al. 12394, 14097

## VALERIANACEAE

**Valeriana agrimonifolia** Killip [Santisteban & Guevara 199]

## VIOLACEAE

**Viola arguta** H.B.K. [Dillon et al. 4417; Sagástegui et al. 14103; Santisteban & Guevara 17, 85]

# REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS


1.- CADLE, J.E. 1989. A new species of **Coniophanes** (Serpentes: Colubridae) from northwestern Peru. Herpetologica, 45: 411-424.

2.- CADLE, J.E., and R. W. McDIARMID. 1990. Two new species of **Centrolenella** (Anura: Centrolenidae) from northwestern Peru. Proc. Biol. Soc. Wash. 103: 746-768.

3.- CONSTANCE, L., and MICHAEL O. DILLON. 1990. A new peltate **Hydrocotyle** from northern Peru. Brittonia. 42: 257-259.

4.- DILLEHAY, T.D. and P.J. NETHERLY. 1983. Exploring the Upper Zaña Valley in Peru: A Unique Tropical Forest Setting Offers Insights into the Andean Past. Archaeology 34(4): 22-30.

5.- KOEPCKE, H-W. 1961. Synokologishe Studien an der Westweite der peruanischen Anden. Bonner Geogr. Abh. 29: 1-320.

6.- SAGASTEGUI-ALVA, A. 1989. Vegetación y Flora de la provincia de Contumazá. Editorial Libertad E.I.R.L., 76 pps.

8.- WURDACK, J. J. 1990. Certamen Melastomataceae XXXIX. Phytologia 69: 316-327.

Arnaldoa
1(1): 53-62, 1991

# INFLUENCIA DE LAS POBLACIONES DE MALEZAS *Sorghum halepense* (L.) Pers. y *Bidens pilosa* L, SOBRE EL RENDIMIENTO DE: *Phaseolus vulgaris* L. "Frijol pirata 2"

*LUIS CERNA BAZAN**
*Universidad Antenor Orrego de Trujillo, Perú*

## ABSTRACT

**A study was carried out at the Vista Florida Experimental Station, to determine the influence of *Bidens pilosa* L. and *Sorghum halepense* (L.) Pers. populations on the yield of bean *(Phaseolus vulgaris L.)* Var "Pirata 2". A completely randomized block design was used. The experiment had ten treatments: 0, 2, 4, 8 and 16 plants of both *Bidens pilosa* and *Sorghum halepense* and was established in six bean sites. It was found that *Bidens pilosa* with two plants/hill (or its equivalent of 18.509 plants/ha) produced a reduction of 18.75% of the total bean production. Under the same conditions, *Sorghum halepense* reduced production by 16.08%. Reductions were higher as number of weeds per unit area increased to 48.92% and 43.0 %, respectively, while the non-weeded control plots reached a production level of 1 291.30 kg/ha.**

## COMPENDIO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental del CIPA - Vista Florida, en el Norte Peruano a una altitud de 37 m sobre el nivel del mar; con el fin de determinar la influencia de las poblaciones de las malezas *Bidens pilosa* L. y *Sorghum halepense* (L.) Pers. sobre el rendimiento del frijol *(Phaseolus vulgaris L.)* var Pirata 2 . Los objetivos del estudio fueron: determinar los efectos de las diferentes poblaciones de las malezas *Bidens pilosa L.* y *Sorghum halepense* (L.) Pers. sobre el cultivo del frijol, var. "Pirata 2", así como conocer las acciones diferenciales de estas dos especies de malezas y sus poblaciones sobre la productividad del frijol. Se usó el diseño experimental de bloques completamente al azar con 4 bloques, en los cuales se evaluaron 10 tratamientos con: 0, 2, 4, 8 y 16 plantas de *Bidens pilosa* L./6 golpes de frijol, y 0, 2, 4, 8 y 16 plantas de *Sorghum halepense* L. Pers/6 golpes de frijol. Con base en los análisis estadísticos y discusión de datos se encontró que la especie *Bidens pilosa* L. con un número de 2 plantas/surco (equivalente a 18509 plantas/ha) mostró una reducción en el rendimiento del frijol var. "Pirata 2", del orden del 18.75%. Asimismo, dos individuos de *Sorghum halepense* L. Pers. produjeron una reducción del 16.08%. Tal reducción fue incrementado conforme aumentó el número de malezas por unidad de superficie hasta llegar al 48.92% y 43.% de reducción con 16 plantas/surco de *Bidens pilosa* L. y *Sorghum halepense* L. Pers. respectivamente. Con el tratamiento de 16 plantas de malezas (igual a 148 152 plantas/ha) se obtuvo el más bajo rendimiento en grano de frijol, con

659.72 Kg/ha en presencia de *Bidens pilosa* L. y de 736.10 Kg/ha en presencia de *Sorghum halepense* Pers., comparados con el testigo desmalezado el cual alcanzó una producción de 291.30 Kg/ha.

# INTRODUCCION

El frijol constituye, a nivel mundial, una menestra de gran valor alimenticio como fuente energética y proteíca; sin embargo, su producción a nivel de campo está limitada por problemas de competencia de malezas, cuyos efectos llegan a reducir la producción hasta en un 57% (3).

En la actualidad, se han logrado variedades de frijol de corto periodo vegetativo, poca capacidad de sombreamiento pero altos rendimientos como sucede con el cultivar "Pirata 2" el cual, por su arquitectura no agresiva, está sujeto a los efectos de la competencia de las malezas durante el periodo comprendido entre el 14 y el 70avo día de la siembra (3); en otras circunstancias ocasionan hasta un 50% de reducción de la producción cuando infestan los 30 primeros días del ciclo (1) o bien en los 25 (33%) del total de días que dura el ciclo (7).

A fin de regular la intensidad de los métodos de control en forma racional, económica y eficiente, es necesario tener en cuenta las poblaciones de las diferentes especies infestantes dentro del cultivo, por cuanto cada cultivo es afectado en distinta forma por la densidad, distribución, duración y especies de malezas competidoras (2,8). Tambien, hay una influencia significativa del tipo de crecimiento por cuanto, dentro de las hileras de plantas, se presentan diferentes respuestas de la competencia de las malezas para frijol determinado en comparación con frijol indeterminado (6). Además de la influencia del tipo de cultivo, tambien influyen: el grado de ocurrencia en el ciclo vital, la fertilidad y humedad y los efectos de la competencia en cada campo, área, zona y país (4). Las diferentes especies, asi como sus diferentes poblaciones de infestación, deben ser investigadas (9) en cada situación.

En un estudio realizado en Inglaterra con malezas anuales, en número de 104 y 580 plantas/$m^2$, las cosechas fueron reducidas en 13 y 27% (5), respectivamente, mientras que en Brasil, ante poblaciones elevadas de **Cyperus rotundus** y en frijol irrigado, sólo una vez, se constató un 81% de pérdidas (10).

En el presente trabajo se incluyeron las malezas **Bidens pilosa** L. de caracter anual y **Sorghum halepense** (L.) Pers., de naturaleza perenne-herbácea con el propósito de determinar los efectos poblacionales sobre el cultivo de frijol "Pirata 2".

# MATERIALES Y METODOS

Este trabajo fue realizado en la Estación Experimental del CIPA Vista Florida, ubicada a 60° 44' de latitud sur y 79° 48' de longitud oeste, a 37 m sobre el nivel del mar, bajo condiciones de clima tropical desértico y durante los meses de agosto, setiembre y octubre.

Se empleó el diseño de bloques completamente al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones, considerando 5 poblaciones crecientes de 0, 2, 4, 8 y 16 plantas de cada maleza por el espacio de un surco de 6 sitios de frijol (1.08 $m^2$), con parcelas experimentales de 3.24 $m^2$.

Las especies cuyos efectos se estudian fueron: **Bidens pilosa** L. de naturaleza anual y **Sorghum halepense**, (L.) Pers. de carácter perenne. El cultivar de frijol empleado fue el "Pirata 2".

El suelo expérimental es de textura media, de tipo franco-arcillo-arenoso, con un pH de 7.6 y conductividad eléctrica de 1.1 - 1.3 mmhos/cm, dotación de fósforo alta (12.8 p.p.m.), la de potasio óptima (458 Kg/ha) y bajo contenido de materia orgánica (1.5%).

La siembra de frijol se realizó con lampa, dejando 6 semillas por sitio, a 5 cm de profundidad y con distanciamiento de 30 cm entre golpes y 60 cm entre surcos. Las malezas se sembraron con base a los requerimientos de las poblaciones en estudio.

El riego de germinación, así como los dos posteriores, fueron ligeros (lámina de 6 cm). La fertilización se realizó con úrea a la dosis de 40 Kg de nitrógeno por hectárea, con aplicación a los 40 días después de la siembra, en concordancia con lo practicado por los agricultores.

Con respecto a enfermedades, no se presentaron problemas de patógenos mientras que en cuanto a insectos se controlaron gusanos de tierra y grillos, con dos aplicaciones de Aldrin al 2.5%, el barrenador de brotes (**Epinotia aporema**) y el barrenador de vainas (**Lasperesia leguminis**) fueron controlados con Ripcord (cypermetrina).

En las evaluaciones de malezas se tomaron: altura de plantas a los 40 días de la siembra y a los cinco días antes de la cosecha y biomasa seca en $g/m^2$, con muestras tomadas cinco días antes de la cosecha. En el cultivo se evaluaron: altura de planta, producción de biomasa seca en $g/m^2$, número de vainas/planta y rendimiento de frijol en granos por surco de 1.08 $m^2$ y producción expresada en Kg/ha.

# RESULTADOS Y DISCUSION

**Altura de las Malezas.** Al observar los datos del Cuadro 1, se ve que las alturas de **Bidens pilosa** y de **Sorghum halepense** a los 40 días después de la siembra de frijol fueron menores cuanto mayor fue la densidad de malezas por parcela. En **Bidens pilosa** este comportamiento fue altamente significativo en el análisis da varianza con arreglo factorial en el componente lineal, con un efecto de disminución de la altura en 1.6, mientras que en **Sorghum halepense** además de lineal fue altamente significativa con la distribución de una ecuación polinomial cúbica descendente con valores de: $Y = 30{,}000 - 1.4735X - 0.1575X^2 - 2.1845X^3$. En el caso de 16 individuos que sólo permitió 23 cm de altura fue debido a la fuerte competencia entre ellos, mientras que con dos plantas por parcela, la altura de las dos especies llegó a 36 cm debido al mayor espaciamiento entre individuos y poca cobertura inicial del frijol.

A los cinco días antes de la cosecha, la maleza **Sorghum halepense** creció hasta diferenciarse significativamente de **Bidens pilosa**, mostrando mayores alturas, llegando hasta 101 cm, por tratarse de una especie gramínea que se caracteriza por su mayor crecimiento vertical antes que lateral; mientras tanto, **Bidens pilosa** logró como máximo 61 cm de altura por ser una especie simpódica y genéticamente baja; sin embargo, en el análisis estadístico en esta oportunidad no hubo significación para la interacción especies versus densidad en el arreglo factorial.

**Biomasa seca de malezas y cultivo.** En concordancia con los datos del Cuadro 2, hubo una relación altamente significativa entre número de individuos y peso de biomasa seca con las especies **Sorghum halepense** y **Bidens pilosa.** Este comportamiento se mostró en cada densidad, partiendo del peso con cuatro individuos que fue mayor que el peso de dos plantas por parcela en ambas especies de malezas y así progresivamente con las otras poblaciones debido a que con mayor número de plantas hubo mayor formación de materia orgánica en **Bidens pilosa** con regresión positiva lineal y cuadrática altamente significativa, de modo que, ante cada incremento de densidad se produjo un aumento de 10.79 $g/m^2$ mientras que en **Sorghum halepense** fue de 4 958 $g/m^2$. También, se encontró que en todas las densidades **Bidens pilosa** llegó a tener mayor peso que **Sorghum halepense** por su mayor ramificación y formación de hojas.

En lo que se refiere al cultivo, los pesos de biomasa de frijol disminuyeron significativamente al incrementarse las poblaciones de **Bidens pilosa y Sorghum halepense** según los análisis de varianza y las pruebas de Duncan precisamente por la fuerte influencia de la competencia de éstas malezas, de modo que los pesos de las plantas de frijol de los seis sitios fueron de 420.5 y 409.2 g, respectivamente, cuando no había ninguna maleza, mientras que los pesos de biomasa disminuyeron progresiva y significativamente hasta 153 y 147 g en presencia de 16 individuos por parcela, respectivamente. Para las dos especies, con la biomasa del cultivo se presentaron regresiones lineal, cuadrática y cúbica altamente significativa en forma negativa.

**Número de vainas por planta y rendimiento de frijol por parcela.** Las producciones de vainas por planta (cuadro 3) resultaron ser máximas cuando las parcelas estuvieron libres de **Sorghum halepense y Bidens pilosa**; entre tanto empezaron a disminuir en forma significativa conforme se incrementaron las poblaciones de competencia hasta llegar a menos de la mitad de vainas cuando hubo 16 malezas por parcela en comparación con el testigo sin ninguna maleza. La producción de frijol en grano tambien bajó progresivamente al incrementar las poblaciones de las malezas en estudio, de modo que dos individuos disminuyeron el rendimiento en forma significativa con respecto al tratamiento totalmente limpio; de igual modo, cuatro individuos mermaron más que dos, así como ocho malezas por parcela afectaron más que cuatro, se llegó al extremo de obtener sólo 71.3 y 79.5 g por surco con 16 individuos de **Bidens pilosa y Sorghum halepense.**

Estas informaciones muestran el significativo daño de la competencia de estas malezas sobre el cultivo de frijol.

**Rendimiento de frijol porcentajes de producción y reducción.** De acuerdo al Cuadro 4, en el cual se registran los valores en peso y porcentaje de rendimiento así como los porcentajes de reducción, se puede apreciar que los valores de producción van disminuyendo conforme aumenta el número de plantas de las malezas a partir de los testigos sin malezas los cuales presentaron las más altas producciones equivalentes a 1,291 y 1,276 Kg/ha; mientras que, ante la ocurrencia de solamente dos plantas de malezas ya se nota una baja significativa de la producción, la misma que se va acentuando a medida que aumenta el número de plantas de las malezas en estudio. Es así como con cuatro plantas de ambas malezas se logró 923 y 894 Kg/ha de grano equivalente a 71.5 y 69.3% de producción, respectivamente. En el análisis de varianza con arreglo factorial se presentó alta significación para tratamientos y densidades con respuesta lineal y cuadrática negativa, de modo que del 100% de las variaciones del rendimiento el 69.98% es atribuído a las densidades de malezas de acuerdo con el coeficiente de determinación.

La disminución de la producción de frijol se acentuó ante infestaciones de 16 individuos de **Sorghum** y **Bidens** a 736 y 659 Kg/ha, equivalentes tan sólo a 57 y 51% respecto a los testigos desmalezados.

En el mismo cuadro 4 aparecen los porcentajes de reducción según lo cual las mermas empiezan con la competencia de dos malezas por cada 1.08 $m^2$ de área cultivada, ocasionando 16.1% de reducción de cosecha con **Sorghum** y 18.7% con **Bidens**. Estas acciones competitivas son más pronunciadas ante la presencia de cuatro y ocho plantas de **Sorghum** y **Bidens** debido a que los porcentajes de reducción fueron desde 28.5 hasta 38.4% de la cosecha de frijol que se consideran significativos, llegándose al extremo de obtener reducciones de 43 y 48.9% ante competencias de 16 plantas de **Sorghum halepense** y 16 de **Bidens pilosa.**

# CONCLUSIONES

Para las condiciones de la parte media del Valle Chancay, en donde se llevó a cabo el presente trabajo de investigación, se concluye que:

1. La maleza **Bidens pilosa** L. con un número de dos plantas/surco (equivalentes a 18 519 plantas/ha), mostró una reducción en el rendimiento en el frijol var."Pirata 2" del orden del 18.75%. Esta misma población competitiva con **Sorghum halepense** (L.) Pers. ocasionó una reducción del 16.0%. Esta reducción se vió incrementada conforme aumentó el número de malezas por unidad de superficie, hasta llegar al 48.9% y 43.0% de reducción con 148,152 malezas/ha. tanto de **Bidens pilosa** (L.) Pers. como de **Sorghum halepense** (L.), respectivamente.

2. Con el tratamiento de 16 plantas/surco equivalente a 148,152 plantas/ha de **Bidens pilosa,** se obtuvo el más bajo rendimiento en grano de frijol con 659.72 Kg/ha en presencia de **Sorghum halepense** (L.) Pers. mientras que con el testigo desmalezado se logró una producción de 1,291.38 Kg/ha.

3. Con base en los datos de rendimiento, las especies **Bidens pilosa** y **Sorghum halepense** (L.) Pers. se comportaron estadísticamente en forma similar en su influencia poblacional de competencia sobre el frijol (**Phaseolus vulgaris** L.) var. "Pirata 2".

4. Los incrementos en las poblaciones de malezas también influyeron negativamente sobre la formación de biomasa y vainas/planta del cultivo de frijol en forma significativa.

**CUADRO 1:** Altura (cm) de las malezas *Bidens pilosa* y *Sorghum halepense* en sus 4 densidades y en dos momentos de evaluación. Estación Experimental del CIPA, Vista Florida

| Tratamientos | | Altura (cm) 40 días de la siembra | | Tratamientos | | Altura (cm) 5 días antes de la cosecha | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | * | | | | * |
| 2 | Bidens | 36.8 | a | 2 | Sroghum | 101.6 | a |
| 2 | Sroghum | 36.4 | ab | 4 | Sroghum | 99.9 | a |
| 0 | Sroghum | 35.2 | ab | 0 | Sroghum | 90.1 | ab |
| 4 | Bidens | 31.7 | abc | 16 | Sroghum | 89.5 | ab |
| 0 | Bidens | 28.5 | bcd | 2 | Bidens | 61.3 | bc |
| 4 | Sroghum | 25.1 | cd | 4 | Bidens | 59.5 | bc |
| 16 | Bidens | 23.5 | d | 0 | Bidens | 59.5 | bc |
| 16 | Sroghum | 23.2 | d | 16 | Bidens | 54.9 | c |
| | | C.V. | 16.5% | | | C.V. | 25.4% |

* En las pruebas de Duncan, los tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí.

Análisis de varianza con arreglo factorial para altura de malezas a los 40 días de la siembra del frijol.

| F. de V. | SC | GL | CM | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Bloques | 124.95 | 3 | 41.65 | 1.68 | n.s. |
| Tratamientos | 930.07 | 7 | 132.86 | 5.36 | * * |
| Especies (E) | 0.25 | 1 | 0.25 | 0.01 | n.s. |
| Densidades (D) | 508.74 | 3 | 169.58 | 6.84 | * * |
| Int. E x D | 421.06 | 3 | 140.35 | 5.66 | * * |
| $E_1$ x D | 373.79 | 3 | 124.59 | 5.02 | * * |
| $E_2$ x D | 556.02 | 3 | 185.54 | 7.47 | * * |
| Bideans: Lienal | 217.27 | 1 | 217.27 | 8.76 | * * |
| . Cuadrática | 101.80 | 1 | 101.80 | 4.10 | n.s. |
| . Cúbica | 54.25 | 1 | 54.25 | 2.19 | n.s. |
| Sorghum: Lineal | 173.69 | 1 | 173.69 | 7.00 | * |
| . Cuadrática | 0.39 | 1 | 0.39 | < 1 | n.s. |
| . Cúbica | 381.76 | 1 | 301.76 | 15.40 | * * |
| . Error | 520.52 | 21 | 24.78 | | |
| TOTAL | 1575.54 | 31 | | | |

Análisis de varianza con arreglo factorial para altura de las malezas, 5 días antes de la cosecha del frijol.

| F. de V. | SC | GL | CM | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Bloques | 38.32 | 3 | 12.47 | 0.033 | n. s. |
| Tratamientos | 11 233.41 | 7 | 1 604.77 | 4.116 | * * |
| Especies (E) | 10 651.77 | 1 | 10 651.79 | 27.650 | * * |
| Densidades (D) | 443.55 | 3 | 147.85 | 0.383 | n. s. |
| Int. E x D | 138.07 | 3 | 42.02 | 0.110 | n. s. |
| Error | 8 087.70 | 21 | 305.13 | | |
| Total | 19 359.51 | 31 | | | |

**CUADRO 2:** Pesos (g/m$^2$) de Biomasa seca de las malezas y del frijol "Pirata 2". Estación Experimental del CIPA, Vista Florida

| Biomasa de Malezas | | | Biomasa de Frijol | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tratamientos | | Promedio* | Tratamientos | | Promedio* |
| 2 | Shorgum | 23.9 a | 0 | Shorgum | 420.5 a |
| 2 | Bidens | 29.6 ab | 0 | Bidens | 409.2 a |
| 4 | Shorgum | 34.1 b | 2 | Shorgum | 269.4 b |
| 4 | Bidens | 45.5 c | 4 | Shorgum | 252.7 b |
| 0 | Shorgum | 52.0 d | 2 | Bidens | 205.1 c |
| 0 | Bidens | 76.5 c | 4 | Bidens | 197.6 c |
| 16 | Shorgum | 90.5 f | 0 | Shorgum | 173.3 d |
| 16 | Bidens | 172.3 g | 0 | Bidens | 168.9 dc |
| | | | 16 | Bidens | 153.1 dc |
| | | | 16 | Shorgum | 147.1 c |
| | | C.V. = 7.2 % | | | C.V. = 6.2 % |

* En las pruebas de Duncan los tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí.

Análisis de varianza con arreglo factorial para biomasa seca total de las malezas.

| F. de V. | SC | GL | CM | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Bloques | 11.95 | 3 | 395.98 | 0.174 | n. s. |
| Tratamientos | 66 841.50 | 7 | 9 418.78 | 417.570 | * * |
| Especies (E) | 11 332.27 | 1 | 11 332.27 | 495.570 | * * |
| Densidades (D) | 45 318.05 | 3 | 15 106.01 | 660.600 | * * |
| Int. E x D | 10 191.19 | 3 | 3 397.06 | 148.550 | * * |
| Bidens x D | 49 106.12 | 3 | 16 368.71 | 715.820 | * * |
| Sorghum x D | 6 403.12 | 3 | 2 134.37 | 93.330 | * * |
| Bideans Lienal | 44 751.47 | 1 | 44 751.47 | 1 957.630 | * * |
| . Cuadrática | 4 346.76 | 1 | 4 346.76 | 190.140 | * * |
| . Cúbica | 11.58 | 1 | 11.58 | 0.500 | n. s. |
| Sorghum Lineal | 6 221.90 | 1 | 6 221.98 | 272.170 | * * |
| . Cuadrática | 177.56 | 1 | 179.56 | 7.850 | * * |
| . Cúbica | 2.36 | 1 | 2.33 | 0.100 | n. s. |
| Error | 480.21 | 21 | 22.86 | - - | - - |
| Total | 67 333.67 | 31 | | | |

Análisis de varianza de biomasa seca total del cultivo con arreglo factorial para especies y densidades y malezas.

| F. de V. | SC | GL | CM | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Bloques | 257.70 | 3 | 91.90 | 0.40 | n. s. |
| Tratamientos | 327 778.90 | 9 | 36 499.85 | 166.44 | * * |
| Especies (E) | 10 271.60 | 1 | 10 271.60 | 46.94 | * * |
| Densidades (D) | 309 711.20 | 4 | 77 427.80 | 353.84 | * * |
| Int. E x D | 7 775.90 | 4 | 1 948.97 | 8.90 | * * |
| Shorgum x D | 184 965.90 | 4 | 46 241.47 | 211.32 | * * |
| Bidens x D | 132 541.36 | 4 | 33 135.34 | 155.69 | * * |
| Sorghum Lienal | 166 410.00 | 1 | 66 410.00 | 781.92 | * * |
| . Cuadrática | 9 993.20 | 1 | 9 993.20 | 46.95 | * * |
| . Cúbica | 2 563.20 | 1 | 2 563.20 | 12.04 | * * |
| . Cuártico | 5 867.09 | 1 | 5 867.80 | 27.57 | * * |
| Bideans Lineal | 95 351.32 | 1 | 95 351.30 | 448.03 | * * |
| . Cuadrática | 24 914.88 | 1 | 24 914.80 | 117.07 | * * |
| . Cúbica | 9 458.00 | 1 | 9 458.00 | 44.44 | * * |
| . Cuártico | 2 819.60 | 1 | 2 819.50 | 13.25 | * * |
| Error | 5 908.20 | 27 | 212.82 | | |
| Total | 333 962.20 | 39 | | | |

**CUADRO 3:** Número de vainas/planta y rendimiento en grano (g/1.08 $m^2$) de frijol "Pirata 2". Estaciòn Experimental del CIPA. Vista Florida.

| Tratamientos | | Número de vainas/planta | | Rendimiento g/surco | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | * | | * |
| 0 | Sorghum | 9.66 | a | 139.4 | a |
| 0 | Bidens | 9.58 | a | 137.8 | a |
| 2 | Sorghum | 7.99 | b | 117.0 | b |
| 2 | Bidens | 7.74 | b | 113.3 | bc |
| 4 | Bidens | 6.41 | c | 99.7 | cd |
| 4 | Sorghum | 6.24 | c | 96.6 | d |
| 0 | Bidens | 5.49 | d | 88.0 | d |
| 0 | Sorghum | 5.41 | d | 85.9 | dc |
| 16 | Sorghum | 5.08 | de | 79.5 | e |
| 16 | Bidens | 4.41 | e | 71.3 | e |
| | | C.N 7.24% | | C.N 9.39% | |

* En las pruebas de Duncan, los tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí.

**CUADRO 4:** Rendimiento (Kg/ha) de frijol y porcentaje de producción y reducción. Estación Experimental del CIPA, Vista Florida.

| Tratamiento | | Rendimiento Kg/ha | | Porcentaje de Producción | Porcentaje de Reducción |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | * | | |
| 0 | Sorghum | 1 291.40 | a | 100.0 | 0.0 |
| 0 | Bidens | 1 267.00 | a | 98.8 | 1.2 |
| 2 | Sorghum | 1083.80 | b | 83.9 | 16.1 |
| 2 | Bidens | 1 049.30 | bc | 81.3 | 18.7 |
| 4 | Bidens | 923.20 | cd | 71.5 | 28.5 |
| 4 | Sorghum | 849.40 | d | 69.3 | 30.7 |
| 8 | Sorghum | 815.30 | d | 63.1 | 36.8 |
| 0 | Bidens | 795.40 | dc | 61.6 | 38.4 |
| 16 | Sorghum | 736.10 | c | 57.0 | 43.0 |
| 16 | Bidens | 659.70 | c | 51.1 | 48.9 |

* En las pruebas de Duncan, los tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí.

Análisis de varianza con arreglo factorial de especies y densidades de malezas sobre el rendimiento de frijol.

| F. de V. | SC | GL | CM | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Bloques | 36.18 | 3 | 12.06 | 0.29 | n. s. |
| Tratamientos | 8 841.68 | 9 | 981.41 | 23.65 | * * |
| Especies | 28.49 | 1 | 28.49 | 0.68 | n. s. |
| Densidades | 8 753.87 | 4 | 2 188.46 | 52.69 | * * |
| Interacción E x D | 59.32 | 4 | 14.83 | 0.35 | n. s. |
| Respuesta Lienal | 8 512.76 | 1 | 8 512.76 | 204.98 | * * |
| · Cuadrática | 221.07 | 1 | 221.87 | 5.34 | * * |
| · Cúbica | 34.48 | 1 | 34.48 | < 1 | n. s. |
| · Cuártica | 1.66 | 1 | 1.66 | < 1 | n. s. |

# LITERATURA CITADA


1. AGUNDIS, O. 1968. Período de competencia entre el frijol *Phaseolus vulgaris* y las malezas. Agricultura Técnica en México 2(2): 87-90.

2. BLEASDALE, J.K.A. 1960. Studies on plant competition. In Biology of weeds. Ed. by J.L. Harper. Blackwell Science Publication, Oxford Eng. p. 133-142.

3. CERNA, B.L. 1983. Determinación del período crítico de competencia de las malezas con el frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el invierno. Turrialba 33(3): 320-331.

4. FRIESEN, G. 1967. Weed crop ecology a science in itself. Sixth Int. Cong. of Pl.Prot.Vienna.

5. HEWSON, R.T., ROBERTS, H.A., BOND, W. 1973. Weed competition in spring sown broad beans. Hort. Res. 13:25-32.

6. HODGSON, G.L., BLACKMAN, G.E 1956. An analysis of the influence of plant density on growth. Journal of experimental Botany 7:147-165.

7. KASASIAN, L., SEEYAVE, J. 1959. Critical periods for weed competition. PANS 15(2): 208-212.

8. PALMBIAD, L.G. 1968. Competition in experimental populations of weeds with emphasis on the regulation of population size. Ecology 49:26-34.

9. SAGAR.G.R. 1968. Factors affecting the outcome of competition between crops and weeds. Proceeding. 9th Brit. Weed COnt.Conf.p. 1:157-162.

10. WILLIAM. R.D. 1973. Competicao entre tiririca (Cyperus rotundus L.) e o feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) Revista CERES 20: 424-432.

Arnaldoa
1(1): 63-64, 1991

# HAO: UN NUEVO HERBARIO EN EL NORTE DEL PERU

*Dr. ARNALDO LOPEZ MIRANDA*
*Catedrático Emérito de la Universidad Nacional de Trujillo, Perú.*

Los Herbarios o sean las colecciones de ejemplares de plantas disecadas, convenientemente preparadas y ordenadas, son de estimable valor para el estudio de la flora de una localidad, región, país, etc.

Esto permite, en el momento adecuado, que los botánicos investigadores puedan comparar las plantas entre sí y con la descripción de otros botánicos o de examinarlas con respecto a partes de su estructura previamente no consideradas y puedan así mismo, identificar las especies y lo que es más importante, establecer las nuevas entidades taxonómicas sí a esa conclusión llegaran.

Anteriormente el expresivo nombre de "Hortus siccus" (jardín seco) servía para conocer estas colecciones de plantas; pero ahora universalmente se les llama HERBARIOS.

Como una planta es, en todos los casos, un conjunto de partes que crecen exactamente de la misma manera y producen la misma clase de órganos reproductivos, resulta que una sola ramita con hojas, flores y frutos es una representación aún del árbol más grande que dará al botánico una idea precisa del individuo tan bien como si tuviera delante de sus ojos una gigantesca rama. Este es un hecho que permite formar Herbarios.

Con el paso del tiempo, a raíz de los grandes descubrimientos geográficos, ya desde el siglo XVI, botánicos célebres empezaron a recorrer las extensas tierras descubiertas y así fueron acopiando ingentes cantidades de muestras vegetales, las que a su vez fueron siendo recopiladas en los Centros de Estudios y Museos de la época, para constituir los grandes Herbarios que hoy conocemos y guardan millones de ejemplares vegetales de todo el mundo. Famosos son los Herbarios del Kew de Londres, del Museo de Historia Natural de París, del Jardín Botánico de Madrid, del Museo Nacional de Washington, del Museo de Historia Natural de CHicago, del Jardín Botánico de Missouri, del Instituto Lillo de Tucumán, del Museo de Ciencias Naturales de La Plata, etc.

En nuestro país, es a nivel universitario donde se forman y desarrollan los Herbarios, cuyo incremento y estudio de sus colecciones lo realizan especialistas botánicos peruanos, generalmente docentes, que en incansable labor de exploración siguen recorriendo las distintas localidades naturales del suelo patrio y así llegar con el tiempo al mejor conocimiento de la flora nacional. Es así que se pueden mencionar los Herbarios de las Universidades de San Marcos de Lima, San Antonio Abad del Cuzco, de La Libertad en Trujillo, de la Amazonía en Iquitos, de Cajamarca, de Pedro Ruiz Gallo en Lambayeque, etc. cuyas colecciones son muy numerosas y que guardan también muchas de las que hicieron botánicos extranjeros de renombre que vinieron a nuestro país, como son Antonio Raimondi y Augusto Weberbuaer entre otros. Universidades de más reciente creación ya tienen también en plena formación sus Herbarios.

Corolario de esta reseña y objeto de la misma, es la creación del Herbario de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo (HAO), bajo la Dirección del prestigioso botánico taxónomo Dr. Abundio Sagástegui Alva, de infatigable espíritu de trabajo y cariño por la Scientia Amabilis. Este distinguido profesor universitario de larga trayectoria docente y con la experiencia adquirida por muchos años de constante labor en el Herbarium Truxillense (HUT) de la cual fue su Director, ahora en una nueva faceta de su devenir botánico, dimensiona su trajinar científico con un aporte más a la ciencia como es la creación de este nuevo HERBARIO de suyo importante porque significa la presencia de otro centro de estudio de nuestra flora nacional. Con sus valiosas vinculaciones con botánicos y entidades científicas extranjeras, logrará su cometido a no dudarlo, que ya se vislumbra como una contribución de gran valor de la Universidad Antenor Orrego a la ciencia botánica nacional.

Impreso en los talleres gráficos de
EDITORIAL LIBERTAD E.I.R.L.
La Constancia 220-224 Telf. 255091
Urb. Huerta Grande, Trujillo-Perú
Junio de 1991

QK1
.A673

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*

*Vol. I / Nº 2 / Diciembre de 1991*

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*
*Vol. I/ Nº 2 / Diciembre de 1991*

## COMISION ORGANIZADORA

Presidente: Dr. Aurelio Lazo Vílchez

Vice-Presidente Académico: Dr. Abundio Sagástegui Alva

Vice-Presidente Administrativo: Dr. Luis Gorritti Sánchez

## HERBARIO HAO

Director: Dr. Abundio Sagástegui Alva

Toda correspondencia relativa al Herbario HAO y/o la revista ARNALDOA, debe dirigirse a:

Casilla Postal Nº 1001
TRUJILLO, PERU

MISSOURI BOTANICAL
DEC 12 1992
GARDEN LIBRARY

MISSOURI BOTANICAL
GARDEN LIBRARY

© 1992 - Universidad Antenor Orrego de Trujillo
Derechos Reservados Conforme a Ley

**CARATULA:** Representación del Género **Arnaldoa** (Asteráceas), creado por el Dr. Angel L. Cabrera (Argentino) en homenaje al botánico peruano Dr. Arnaldo López Miranda. Este género consta de tres especiies endémicas de los valles interandinos del Norte del Perú.

**Arnaldoa**
Vol. 1 (2): 1-4, 1991

# UNA NUEVA ESPECIE DE CHUQUIRAGA (ASTERACEAE-MUTISIEAE) DEL NORTE DEL PERU

*Abundio Sagástegui Alva*
Universidad Antenor Orrego de Trujillo
TRUJILLO, PERU
&
*Isidoro Sánchez Vega*
Universidad Nacional de Cajamarca
CAJAMARCA, PERU

## Abstract

A new species from the North Peruvian Andes (Department of Cajamarca): **Chuquiraga oblongifolia** Sagást. & Sánchez is described and illustrated and its relationships discussed.

El estudio permanente de nuestras colecciones procedentes de la región andina del Norte del Perú, nos permite preparar la presente nota, con el objeto de proponer y describir la siguiente especie, como nueva para la ciencia:

**Chuquiraga oblongifolia** Sagást. & Sánchez, sp. nov.

*Frutex 0.80-1.50 m altus, ramosus, ramis glabris vel glabrescentibus, cicatricosis, cortice fusco. Folia alterna, sessilia vel subsessilia, non imbricata, laminis oblongis ad oblongo-linearis, coriaceis, glabris, 17-27 cm longis, 3.5-5.5 cm latis, basi attenuatis, apice acuto-mucronatis, margine incrassatis, subtus costa valde carinatis; spinae nodales desunt. Capitulescentiae solitaria. Involucrum cylindricum vel anguste campanaulatum, (3.5-) 4-5 cm longum, 1.5-1.8 cm latum. Phyllaris (8-) 10-12 (-14)-seriatis, aurantiaceis: exterioribus ovatis, 8-10 mm longis, 4-5 mm latis, mucronulatis, interioribus linearis vel lineari-subulatis, 3.5-4.5 cm longis, 1.5-2 mm latis, omnes scarioso-coriaceis, pubescentibus. Flores 24-40, corolla 18-22 mm longa, lobulis inaequalibus; antherae 17-18 mm longae (caudae inclusae). Achaenium cylindraceum, hirsutum, 2.5-3 mm longum.*

TYPUS: PERU, DPT. CAJAMARCA: Prov. San Miguel, desvío a Tongod (10 km. carretera Cajamarca-Hualgayoc), 3300 m.s.m., 6 Nvbre. 1991, leg. I. Sánchez V., A. Sagástegui A. & J. Guevara B. 6076 (HOLOTYPUS: CPUN; ISOTIPI: F, HAO, MO, NY, US y USM)

Arbusto de 0.80-1.50 m de alto, con tallos ramosos, erectos, glabros o glabrescentes, cubiertos de corteza pardo-oscura y con cicatrices foliares notorias. Hojas alternas, espiraladas, sésiles o subsésiles, oblongas a oblongo-lineares, coriáceas, glabras y lustrosas en ambas superficies, atenuadas en la base, agudo-mucronadas en el

ápice, engrosadas en el margen, con el nervio medio prominente en el envés, de 17-27 cm de largo por 3.5-5.5 cm de ancho. Espinas axilares ausentes. Capitulescencia solitaria en el extremo de las ramitas. Involucro cilíndrico o angostamente campanulado, de (3.5-) 4-5 cm de largo por 1.5-1.8 cm de diámetro. Filarias (8-) 10-12 (-14)-seriadas, anaranjadas: las exteriores ovadas, de 8-10 mm de largo por 4-5 mm de ancho; las interiores lineares o linear-subuladas, de 3.5-4.5 mm de largo por 1.5-2 mm de ancho; todas escarioso-coriáceas, pubescentes en el dorso, con el margen generalmente ciliado y mucronuladas en el ápice. Flores 24-40, con corola de 18-22 mm de longitud, con lóbulos desiguales. Anteras de 17-18 mm de largo (incluyendo las caudículas). Aquenios inmaduros cilindráceos, hirsutos, de 2.5-3 mm de longitud, con papus un poco más corto que la corola. Fig. 1.

**Material Adicional Examinado:**

PERU: DPT. CAJAMARCA: Prov. San Miguel, sobre el desvío a Tongod, en el lugar denominado Toropampa (antes de Quilcat), 3300 m.s.m., 13 Stbre. 1991, leg. I. Sánchez V. & A. Briones 5761 (CPUN, F, HAO, MO).

**Etimología:** el nombre de la especie guarda estrecha relación con la forma de las hojas típicamente oblongas.

**Distribución:** hasta ahora solamente conocida en la localidad de donde procede el material botánico usado en la descripción.

**Ecología:** propia de ambiente jalqueño, donde probablemente ha ocupado áreas más extensas, pero por el avance de la agricultura se encuentra actualmente en el borde de las chacras y lugares rocosos y escarpados, restricción que manifiesta una tendencia a desaparecer en la localidad donde se ha encontrado. Crece asociada con manojos de **Calamagrostis sp.** (Poáceas), **Orthosanthus sp.** (Iridáceas), **Buddleia sp.** (Loganiáceas), **Monnina sp.** (Poligaláceas), **Hypericum laricifolium** "chinchango" (Gutíferas), **Baccharis sp.** (Asteráceas), etc.

Esta nueva entidad pertenece a la Sec. **Chuquiraga** Ser. **Chuquiraga** según C. Ezcurra (1985) y se diferencia de las demás especies peruanas mediante la siguiente clave:

A. Hojas opuestas, elípticas a orbiculares, densamente sericeas en el envés (a veces glabras a la madurez en **Ch. spinosa**).

  B. Capítulos muy anchamente campanados, con 25-40 flores. Espinas axilares ausentes N del Perú.....**Ch. weberbaueri**

  BB. Capítulos campanados a cilíndrico-turbinados, con menos de 20 flores. Espinas axilares generalmente presentes. Andes centrales del Perú hasta el S de Bolivia y el N de Argentina y Chile .....**Ch. spinosa**

AA. Hojas alternas, glabras y lustrosas en ambas superficies.

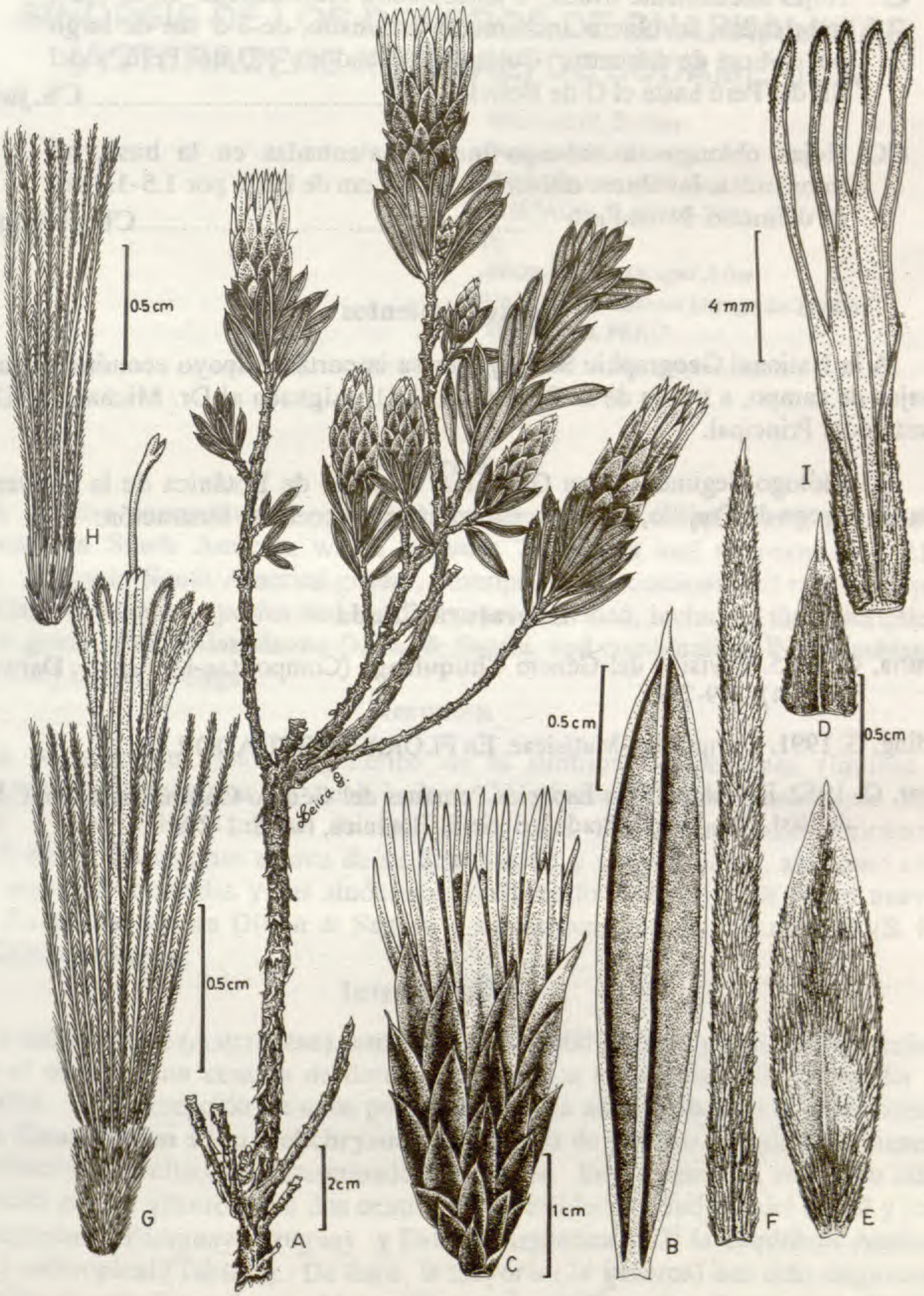



Fig. 1 **Chuquiraga oblongifolia** Sagást. & Sánchez: A. Rama florífera, B. Hoja, C. Capítulo, D. Filaria externa, E. Filaria intermedia, F. Filaria interna, G. Flor, H. Aquenio e I. Corola.

C. Hojas anchamente ovadas a lanceoladas, redondeadas en la base, imbricadas. Involucro anchamente turbinado, de 3-5 cm de largo por 3-4 cm de diámetro. Colombia, Ecuador y NO del Perú, y del SE del Perú hasta el O de Bolivia .....**Ch. jussieui**

CC. Hojas oblongas a oblongo-lineares, atenuadas en la base, no imbricadas. Involucro cilíndrico, de 4-5 cm de largo por 1.5-1.8 cm de diámetro. N del Perú .....**Ch. oblongifolia**

## Agradecimientos

A la National Geographic Society, por su importante apoyo económico para los trabajos de campo, a través de la Beca # 4510-91, asignada al Dr. Michael O. Dillon, Investigador Principal.

Al Biólogo Segundo Leiva González, Profesor de Botánica de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo, por la preparación de la excelente ilustración.

## Literatura Citada

Ezcurra, C. 1985. Revisión del Género **Chuquiraga** (Compositae-Mutisieae. Darwiniana 26 (1-4): 219-284.

Harling, G. 1991. Compositae-Mutisieae. En FLORA OF ECUADOR 42.

Tovar, O. 1952. Revisión de las Especies Peruanas del Género **Chuquiraga.** Publ. Museo de Hist. Nat. "Javier Prado", Serie B, Botánica, No. 5: 1-29.

**Arnaldoa**
Vol. **1** (2): 5-91, 1991

# SINOPSIS DE LOS GENEROS DE GNAPHALIINAE (ASTERACEAE-INULEAE) DE SUDAMERICA

*Michael O. Dillon*
Department of Botany
Field Museum of Natural History
CHICAGO, IL 60605-2496, EE.UU.
&
*Abundio Sagástegui Alva*
Universidad Antenor Orrego de Trujillo
TRUJILLO, PERU

## Abstract

A generic conspectus is presented for the subtribe Gnaphaliinae (Inuleae - Asteraceae) in South America which includes 24 genera and approximately 215 species. A key to South America genera, descriptions, discussions and relationships, and listing of accepted species and synonyms are provided, including the description of a new genus, **Parachionolaena** Dillon & Sagást. and combination, **P. colombiana** (S. F. Blake) Dillon & Sagást.

## Resumen

Se presenta un resumen genérico de la subtribu Gnaphaliinae (Inuleae - Asteraceae) en Sudamérica, la cual incluye 24 géneros y aproximadamente 215 especies. Este trabajo consta de una clave para los géneros sudamericanos, descripciones y discusiones acerca de su distribución y sus relaciones, así como una lista de especies aceptadas y sus sinónimos, incluyendo la descripción de un nuevo género, **Parachionolaena** Dillon & Sagást. y su combinación, **P. colombiana** (S. F. Blake) Dillon & Sagást.

## Introducción

La tribu Inuleae (Asteraceae) comprende 180 - 200 géneros y casi 2100 especies en todo el mundo, con centros de diversidad genérica en Africa, Asia, Australia y Sudamérica. Con excepción de unos pocos géneros de amplia dispersión, tales como **Blumea, Gnaphalium** s.l. o **Helichrysum,** la mayoría de géneros de esta tribu tienen sus distribuciones limitadas a determinado Continente. En Sudamérica, esta tribu está representada por 29 géneros, con dos centros de diversidad: 1) Sudeste del Brasil y los países adyacentes Paraguay, Uruguay y Este de Argentina y, 2) la Cordillera Andina tropical y subtropical (Tabla 1). De éstos, la mayoría (24 géneros) han sido asignados a la subtribu Gnaphaliinae (según Merxmüller et al., 1979) o tribu Gnaphalieae Rydb. (según Anderberg, 1989).

Esta investigación es una ampliación del tratamiento florístico de las Inuleae peruanas (Dillon & Sagástegui, 1991) y se proporcionan ilustraciones de todos los géneros peruanos, así como también microfotografías electrónicas de barrido (SEM) de

los aquenios y diversas partes florales. Los problemas relacionados con la delineación de géneros dentro de la tribu han sido discutidos por numerosos investigadores (Anderberg 1989; Drury, 1970; Hilliard & Burtt, 1981; Kirpichnikov & Kuprijanova, 1950; Merxmüller et al., 1979). Intentamos comprender la tribu y sus géneros constituyentes en Sudamérica, por lo que presentamos este resumen como ayuda a los investigadores relacionados con estos taxa, incluyendo una clave artificial para los géneros sudamericanos de Gnaphaliinae, descripciones genéricas, discusión de su distribución y relaciones potenciales, así como listas preliminares de las especies sudamericanas (excluyendo variedades) y la literatura biosistemática correspondiente.

Mientras que la información aquí presentada es sólo aplicable a los taxa sudamericanos, también sería útil a los investigadores en los géneros de más amplia distribución, especialmente aquellos de América Central y México. La discusión de las relaciones genéricas es el resultado de nuestra vasta experiencia en el campo, los análisis cladístico y fenético serán publicados próximamente, y la discusión se encuentra en la literatura citada.

## Métodos y Materiales

Se ha experimentado un amplio rango de características morfológicas, incluyendo hábito, tipo de capitulescencia, morfología floral y capitular. Los especímenes conservados en los herbarios proporcionaron material para diversos tipos de trabajos microscópicos. El material para microscopía fotónica (LM) se trató con un agente humectante (Arosol OT, 10%) y los montajes microscópicos permanentes se prepararon usando el medio de Hoyer. Las mediciones se tomaron del material preparado para LM. El material utilizado para el microscopio electrónico de barrido (SEM) fue montado en tacos o láminas revestidos de oro sin pre-tratamiento. Las mediciones están dadas en milímetros (mm) o en micromilímetros (μm). Los especímenes se encuentran depositados en los herbarios F y HAO.

## Referencias Generales


Anderberg, A. A. 1989. Phylogeny and re-classification of the tribe Inuleae (Asteraceae). Canadian J. Bot. 67: 2277-2296.

_____, 1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Opera Bot. 104: 1-195.

Dillon, M. O. & A. Sagástegui A. 1991. Family Asteraceae: Part 5, Tribe Inuleae. Fieldiana Bot. 26: 1-70.

Drury, D.G. 1970. A fresh approach to the classification of the genus Gnaphalium with particular reference to the species present in New Zealand (Inuleae-Compositae). New Zealand J. Bot. 8: 222-248.

Hilliard, O.M., and B.L. Burtt. 1981. Some generic concepts in Compositae-Gnaphaliinae. J. Linn. Soc. Bot. 82: 181-232.

Kirpichnikov, M.E., and Kuprijanova, L.A. 1950. Morphological - geographical contributions to the understanding of the genera of the subtribe Gnaphaliinae. (in Russian). Act. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS, Ser. 1(9): 7-37.

Merxmüller, H., P. Leins and H. Roessler. 1977. Inuleae-Systematic review. In V.H. Heywood et al. (eds.), The Biology and Chemistry of the Compositae, pp. 577-602. Academic Press, London.

**Tabla 1. Géneros de Inuleae (s.l.), número de especies y su distribución en Sudamérica.**

| SUBTRIBU | GENEROS | NUMERO TOTAL | NUMERO EN SUDAMERICA | DISTRIBUCION |
|---|---|---|---|---|
| Gnaphaliinae | Achyrocline | ca.30 | 23 | América Central y del Sur (posiblemente Africa, Madagascar, Comores) |
| | Anaphalis | 25-30(65) | 1 | Holártica, principalmente Asia |
| | Antennaria | ca. 50 | 3 | Holártica |
| | Belloa | 16 | 16 | Sudamérica Andina |
| | Berroa | 1 | 1 | Sudamérica Austral |
| | Chevreulia | 6 | 6 | Sudamérica Austral y Andina |
| | Chionolena | 9 | 9 | Sudamérica Austral, posiblemente Venezuela |
| | Cuatrecasasiella | 2 | 2 | Sudamérica Andina |
| | Facelis | 4 | 4 | Sudamérica, introducido en Sudáfrica, Australia y Norteamérica. |
| | Gamochaeta | 80 | 40 | Cosmopolita |
| | Gnaphalium (s.l.) | 150 | 56 | Cosmopolita |
| | Jalcophila | 2 | 2 | Colombia, Ecuador, Perú |
| | Leucopholis | 4 | 4 | Brasil |
| | Loricaria | 18 | 18 | Sudamérica Andina |
| | Lucilia | 12 | 12 | Sudamérica Austral y Andina |
| | Micropsis | 5 | 5 | Sudamérica Austral |
| | Mniodes | 4 | 4 | Perú Andino y Chile adyacente |
| | Novenia | 1 | 1 | Argentina, Bolivia, Perú |
| | Parachionolaena | 1 | 1 | Norte de Colombia |
| | Pseudoligandra | 1 | 1 | Norte de Colombia |
| | Psilocarphus | 5 | 2 | Norteamérica, Méjico, Sudamérica Austral |
| | Raouliopsis | 2 | 2 | Norte de Colombia |
| | Stenocline | 4 | 4 | Brasil (Madagascar?) |
| | Stuckertiella | 2 | 2 | Sudamérica |
| Inulinae | Stenachaenium | 4 | 4 | Sudamérica Austral |
| | Pterocaulon | 18 | 12 | América Tropical, Asia, Madagascar, Australia. |
| Pluchinae | Blumea | 75 | 1 | Asia, Sudáfrica, América del Centro y del Sur |
| | Pluchea | 40 | 6 | América del Norte, Centro y Sur, Europa, Asia, Africa |

## CLAVE ARTIFICIAL PARA LAS GNAPHALIINAE SUDAMERICANAS

1. Plantas dioicas; capítulos individuales exclusivamente homógamos (ocasionalmente polígamo-dioicos en **Antennaria y Anaphalis**) . . . . . 2

    2. Arbustos o subarbustos erectos; tallos lateralmente aplanados; hojas lateralmente compresas, verdes o más comunmente ferrugíneas; aquenios glabros o con tricomas biseriados, capitado-glandulares (cf. **L. graveolens**) . . . . . **Loricaria**

    2. Hierbas anuales o perennes rizomatosas, erectas o más comunmente cespitosas o sufruticosas; tallos cilíndricos; hojas planas, no lateralmente compresas; aquenios glabros o pubescentes con tricomas biseriados, capitado-glandulares . . . . . 3

        3. Entrenudos muy cortos y tallos compresos en densos cojines; hojas densamente imbricadas, adpresas a los tallos usualmente ovadas a obovadas; aquenios pubescentes con tricomas biseriados, capitado-glandulares . . . . . **Mniodes.**

        3. Entrenudos y tallos diferenciados, hojas no densamente imbricadas o adpresas a los tallos . . . . . 4

            4. Hojas opuestas, caulinares, decusadas; capítulos solitarios, terminales; aquenios glabros, superficie reticulado-rectangular . . . . . **Cuatrecasasiella**

            4. Hojas alternas o basalmente rosuladas; capítulos numerosos, reunidos en capitulescencias corimbosas o espiciformes . . . . . 5

                5. Hierbas rosuladas con honas basales en roseta; capitulescencia escaposa. . . . . **Antennaria**

                5. Hierbas erectas, de 30-90 cm de alto; hojas basales e inferiores decíduas, hojas caulinares persistentes. . . . . **Anaphalis**

1. Plantas bisexuales; capítulos individuales heterógamos u homógamos con flores perfectas . . . . . 6

    6. Flores pistiladas con aquenios densamente seríceopubescentes con tricomas biseriados largamente atenuados (Zwillingshaare), usualmente > 200 μm, mixogénicos e interrumpidos por poros terminales; flores hermafroditas con ramas del estilo agudo-atenuadas o truncadas . . . . . 7

        7. Subarbustos erectos o arbustos; hojas reunidas en el ápice de los tallos, los limbos coriáceos, a menudo discolores . . . . . 8

            8. Capitulescencia solitaria, capítulos sésiles; flores hermafroditas 20-25, ramas del estilo con el ápice agudo-atenuado . . . . . **Chionolaena**

8. Capitulescencia de 6-10 capítulos en sincefalio campanulado; flores hermafroditas 2-3, ramas del estilo con el ápice truncado ..... **Leucopholis**

7. Hierbas anuales o perennes; hojas membranosas, tomentosas, rara vez discolores ..... 9

9. Hierbas anuales ..... 10

10. Aquenios isomórficos; papus con cerdas plumosas..... **Facelis**

10. Aquenios dimórficos; papus ausente o escamoso..... **Micropsis**

9. Hierbas perennes erectas a cespitosas ..... 11

11. Aquenios con tricomas apicalmente retorcidos, mixogénicos y abriéndose por poros terminales; papus 2-seriado, las cerdas capilares plumosas ..... **Berroa**

11. Aquenios con tricomas no apicalmente retorcidos, si mixogénicos, los poros terminales no visibles; papus con cerdas escabrosas .....12

12. Plantas erectas o con tallos ascendentes o cespitosas con hojas laminares, nunca apiculadas; papus decíduo, carpopodio anular ..... **Lucilia**

12. Plantas acaulescentes, pulvinadas; hojas estrictamente lineares, apiculadas; papus persistente; carpopodio obscuro ..... **Novenia**

6. Flores pistiladas con aquenios glabros, papilosos o esparcidamente pubescentes con tricomas cortos (<150 μm), biseriados, glandulares o dobles ..... 13

13. Hierbas anuales; hojas opuestas o a veces algo alternas, receptáculo paleáceo; filarias internas envolviendo a las flores marginales, pistiladas, papus ausente ..... **Psilocarphus**

13. Hierbas perennes, tallos erectos, ascendentes o cespitosos; hojas predominatemente alternas (opuestas en Chevreulia)..... 14

14. Flores pistiladas con ovarios estrictamente glabros, reticulado-rectangulares, no papilosos o glandulares..... 15

15. Hábito un denso cojín postrado; hojas densamente imbricadas, entrenudos no visibles; capitulescencia solitaria, capítulos sésiles ..... **Raouliopsis**

15. Subarbustos erectos; hojas no densamente imbricadas, entrenudos visibles; capitulescencia con 10-100 capítulos .....16

16. Capitulescencia de 40-50 (-100) capítulos en sincefalio esférico sostenido por un pedúnculo de 10 cm de largo ..... **Parachionolaena**

16. Capitulescencia de 10-15 (-20) capítulos, laxamente agrupados, sésil sobre el ápice de las ramas . . **Pseudoligandra**

14. Flores pistiladas con ovarios papilosos o pubescentes con tricomas glandulares esparcidos o dobles ..... 17

17. Hojas opuestas; capítulos solitarios sobre pedúnculos largos; aquenios fusiformes, apicalmente rostrados, más o menos 2 mm de largo, pubescentes con tricomas biseriados, glandulares ..... **Chevreulia**

17. Hojas alternas o rosuladas; aquenios ovoides a oblongo-cilíndricos, no rostrados, 0.5-1 mm de largo ..... 18

18. Papus con cerdas libres en la base, individualmente decíduas; ramas del estilo de las flores hermafroditas truncadas, peniciladas ..... 19

19. Involucro cilíndrico a estrechamente oblongo o estrechamente campanulado; total de flores por capítulo 5-25 ..... 20

20. Flores pistiladas (1-)2-11(-25); flores hermafroditas 1-4 (-6) ..... **Achyrocline**

20. Flores pistiladas 1-2; flores hermafroditas 3-4 ..... **Stenocline**

19. Involucro campanulado; total de flores 25-150 ..... **Gnaphalium**

18. Papus con cerdas unidas en la base, a veces decíduas en conjunto ..... 21

21. Tallos 1-2 cm de largo, hojas oblongo-lanceoladas, 3.5-5 mm de largo, 0.5-1.5 mm de ancho; flores pistiladas generalmente 4 por capítulo . . . ..... **Jalcophila**

21. Tallos más de 2 cm de largo; hojas linear-lanceoladas a ovadas, generalmente más de 5 mm de largo y más de 2 mm de ancho; flores pistiladas 10 o más por capítulo ..... 22

22. Flores hermafroditas 4-meras; anteras con apéndices dimórficos ..... **Stuckertiella**

22. Flores hermafroditas 5-meras (raro 4-meras); anteras con apéndices monomórficos . . 23

23. Ramas del estilo de las flores hermafroditas agudas o redondeadas, papilosas externamente, sin el anillo apical de tricomas colectores . . . . . **Belloa**

23. Ramas del estilo de las flores hermafroditas truncadas, no papilosas externamente, pero con un anillo apical de tricomas colectores . . . . . **Gamochaeta**

## DESCRIPCIONES GENERICAS Y DISCUSIONES

Se presentan, en orden alfabético, las descripciones de todos los géneros nativos sudaméricanos comúnmente reconocidos como pertenecientes a las **Gnaphaliinae** [Gnaphalieae]. También se incluye información acerca de la distribución, una lista preliminar de las especies aceptadas para Sudamérica, su taxonomía y/o sinonimia nomenclatural y referencias. En algunos casos la lista de especies es solamente tentativa, requiriendo por lo tanto estudios posteriores.

# ACHYROCLINE

**Achyrocline** (Less.) DC., Prodr. 6: 219. 1838. TYPE: **Gnaphalium satureioides** Lam.= **Achyrocline satureioides** (Lam.) DC. [Syn: *Gnaphalium* subgenus *Achyrocline* Less., Syn. Comp. 332. 1832].

**Hierbas** perennes, sufrutescentes o **arbustos**, tometosas o raramente glabras: tallos foliosos, erectos a decumbentes o escandescentes. **Hojas** alternas; pecioladas o sésiles; limbos lineares a ovados, aracnoideos a lanados, los márgenes enteros a crenulados. **Capitulescencia** glomerulada, cimoso-paniculada a corimbosa, abierta o densa, raramente de capítulos solitarios. **Capítulos** disciformes; involucro cilíndrico a estrechamente oblongo o estrechamente campanulado; filarias imbricadas, 2-3-seriadas, escariosas, marrones a blancas o raramente rojizas, las externas gradualmente más cortas, lanadas en la base, las internas glandulares en la superficie abaxial; receptáculo plano, desnudo o con páleas rudimentarias; flores marginales pistiladas, 1-11(-23), con corola filiforme, dentada o 2-4-hendida; flores del disco hermafroditas, 1-4(-6), fértiles, con corola tubular, base dilatada, 4-5-lobada, lóbulos generalmente pubescentes con tricomas multicelulares, estipitados, capitado-glandulares, anteras con base sagitada, caudada, apéndice terminal lanceolado, obtuso, las ramas del estilo delgadas, truncadas, peniciladas, el nectareo conspícuo. **Aquenios** oblongos a ovoides, subcompresos, ca. 4-5-costados, papilosos con células imbricadas; papus con cerdas isofórmicas, escábridas, barbeladas, uniceriadas, unidas en su base, deciduas, células apicales redondeadas. Número de cromosomas: **n** = 14.

**Achyrocline** tiene aproximadamente 23 especies sudamericanas y 4-5 de Méjico y Centro América, distribuídas principalmente en las regiones tropicales y subtropicales, con pocas especies en Africa, Madagascar, Comorès. Este género ha sido aceptado por trabajos recientes (Anderberg, 1991; Hilliard & Burtt, 1981; Nesom, 1990; Sagástegui & Dillon, 1986) y reconocido por sus capítulos heterógamos, pauciflоros. Las especies sudamericanas investigadas hasta ahora tienen aquenios con superficie papilada formada por las células epidérmicas apicales imbricadas (Figura 1). Este tipo de la superficie del aquenio ha sido encontrado en **Gnaphalium** (incluyendo **Pseudognaphalium**) y **Stenocline**. El carácter principal usado para separar **Achyrocline** de los géneros antes mencionados es el número de flores y el capítulo más estrecho que resulta de esta reducción. Es un trabajo de análisis cladístico de las Gnaphaliinae de Sudamerica, aún no publicado (Dillon & Duncan, en prep.), **Achyrocline, Pseudognaphalium** y **Stenocline**, aparecen como taxa estrechamente relacionados. Podría ser que estos últimos géneros sean coespecíficos con **Achyrocline**, el más antiguo de los nombres válidos (cf. discusión debajo de **Gnaphalium**)

## Referencias


Anderberg, A. A. 1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Opera Bot. 104: 1-195.

Dillon, M. O. and A. Sagástegui A. 1986. A new species of **Achyrocline** (Inuleae-Asteraceae) from Peru. Phytologia 59: 107-110.

Giangualani, R. N. 1976. Las especies argentinas del género **Achyrocline** (Compositae). Darwiniana 20: 549-576.

Hilliard, O. M., and B. L. Burtt. 1981. Some generic concepts in Compositae-Gnaphaliinae. J. Linn. Soc. Bot. 82: 181-232.

Jansen, R. K. and T. F. Stuessy. 1980. Chromosome counts of Compositae from Latin America. Amer. J. Bot. 67: 585-594.

_____, _____, S. Díaz-Piedrahíta and V. Funk. 1984. Recuentos cromosómicos en Compositae de Colombia. Caldasia 14: 7-20.

Nesom. G. L. 1990. Taxonomy of **Achyrocline** (Asteraceae: Inuleae) in Mexico and Central America. Phytologia 68: 181-185.


## Especies Sudamericanas de ACHYROCLINE

1. **A. alata** (Kunth) DC., Prodr. 6: 221. 1838. [Syn.: *Gnaphalium alatum* Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 62. 1820 *Gnaphalium incanum* Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 63. 1820.] - Colombia, Ecuador, Perú, Brazil, Paraguay.
2. *A. albicans* Griseb., Abh. Konig. Gesellsch. Wiss. Gott. [Symb. Fl. Argent.] 24: 187. 1879.- Argentina. = **Achyrocline citrina** Griseb.
3. *A. argentina* Hoffm., Linnaea 43: 135. 1880-1882.- Argentina. = **Achyrocline alata** (Kunth) DC.

4. **A. arrojadoana** Mattf., Notizblatt, 9: 382. 1925.- Brazil.
5. **A. bogotense** (Kunth) DC., Prodr. 6: 221. 1838. [Syn.: *Gnaphalium bogotense* Kunth, Gen. Nov. Sp. 4: 78. 1820].- Colombia.
6. *A. candicans* DC., Prodr. 6: 221. 1838.- Argentina. = **A.satureioides** (Lam.) DC.
7. *A. capitata* Baker = **Leucopholis capitata** (Baker) Cufodontis.
8 **A. celosioides** (Kunth) DC., Prodr. 6: 221. 1838. [Syn.: *Gnaphalium celosioides* Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 61. 1820].- Ecuador, Peru.
9. **A. citrina** Griseb., Symb. Fl. Argent. 24: 187. 1879. [Syn.: *A. albicans* Griseb., Symb. Fl. Argent. 24: 187. 1879; *A. satureioides* var. *albicans* (Griseb.) Baker in Martius, Fl. Bras. 6(3): 116. 1882].- Argentina.
10. *A. coquimbense* (Phil.) Klatt, Linnaea 42: 112. 1881. = **Gnaphalium coquimbensis** 29: 5. 1837.- Chile.
11. **A. crassiceps** S. F. Blake, Contrib. U. S. Nat. Herb. 22: 596. 1924.- Colombia.
12. **A. flaccida** (Weinm.) DC., Prodr. 6: 220. 1838. [Syn.: *Gnaphalium flaccidum* Weinm., Flora 39: 610. 1820].- Argentina, Brazil.
13. *A. flavescens* Griseb., Plant. Lorentz 19: 133. 1874.- Argentina = **Achyrocline alata** (Kunth) DC.
14. **A. flavida** S. F. Blake, Contr. U. S. Nat. Herb. 20: 535. 1924.- Venezuela.
15. **A. glandulosa** S. F. Blake, Bot. Gaz. 74: 414. 1922. Ecuador.
16. **A. hallii** Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 28: 594. 1901.- Ecuador.
17. **A. hirta** Klatt, Linnaea 42: 113. 1878-79.- Colombia.
18. **A. hiperchlora** S. F. Blake. Bot. Gaz. 74: 415. 1922.- Argentina, Bolivia.
19. **A. latifolia** Wedd., Chlor. And. 1: 148. 1856. - Bolivia.
20. **A. lehmannii** Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 28: 595.- Colombia.
21. *A. madioides* Meyen & Walpers, Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.- Carol. German. Nat. Cur. (suppl.) 19: 275. 1843. [Peru] = **A. alata** (Kunth) DC.
22. **A. mathiolaeifolia** DC., Prodr. 6: 221. 1938. [Syn.: *A. satureioides* var. *mathiolifolia* (DC.) Baker in Martius, Fl. Bras. 6(3): 116. 1882] - Argentina.
23. **A. moritziana** Klatt, Linnaea 42: 112. 1878-79. [Syn.: *Gnaphalium moritziana* (Klatt) Aristeg.] - Venezuela.
24. **A. peruviana** Dillon & Sagást., Phytologia 60: 107. 1986.- Peru.
25. *A. polycephala* Rusby, Bull. New York Bot. Gard. 4: 388. 1907.- Bolivia = **A. tomentosa** Rusby.
26. *A. pterocaula* DC., Prodr. 6: 221. 1838.- Brazil = **A. alata** (Kunth) DC.
27. **A. ramosissima** (Schultz-Bip.) Britton, Bull. Torrey Bot. Club 19: 148. 1892. [Syn.: *Gnaphalium ramosissimum* Schultz-Bip., Bonplandia 4: 42. 1856].- Argentina, Bolivia, Peru.
28. *A. rufescens* (Kunth) DC., Prodr. 6: 220. 1838.- Colombia. [Syn.: *Gnaphalium rufescens* Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 61. 1820] = **A. alata** (Kunth) DC.

29. *A. rupestris* Cabr. Darwiniana 9: 43. 1949.- Argentina = **A. tomentosa** Rusby

30. **A. satureiodes** (Lam.) DC., Prodr. 6: 220. 1838.- Argentina, Bolivia, Brazil, Peru, Uruguay. [Syn.: *Gnaphalium satureioides* Lam. Encycl. 2: 747. 1788; *A. satureioides* var. *candicans* (DC.) Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 116. 1882; *A. satureioides* var. *citrina* Lorentz;? *A. satureioides* var. *crassiuscula* Malme, Arkiv Bot. 24A, no. 6: 62. 1931; *A. satureioides* β *densa* Wedd, Chlor. And. 1: 148. 1856; *A. satureioides* var. *discolor* Dusén, Arch. Mus. Nasc. Río de Janeiro 13: 88. 1903; *A. satureioides* var *lanosa* Wawra, Itin. Princ. S. Coburg 2: 33. 1888; *A. satureioides* α *longifolia* Wedd., Chlor. And. 1: 148. 1856; *A. satureioides* var. *remotifolia* DC., Prodr. 6: 220. 1838; *A. satureioides* var. *vargasiana* (DC.) Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 116. 1882].

31. **A. tomentosa** Rusby, Bull. New York Bot. Gard. 4: 388. 1907.- Chile, Bolivia. [Syn.: *A. polycephala* Rusby, Bull. New York Bot. Gard. 4: 388. 1907; *A. rupestris* Cabr., Darwiniana 9: 43. 1949].

32. **A. trianae** Klatt, Linnaea 42: 113. 18768-79.- Colombia.

33. *A. vargasiana* DC., Prodr. 6: 220. 1838. = **A. satureioides** (Lam.) DC.

34. *A. vauthieriana* DC., Prodr. 6: 220. 1838.- Brazil. [Syn.: *A. alata* var *vauthieriana* (DC.) Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 117. 1882] = **A. alata** (Kunth) DC.

35. **A. venosa** Rusby, Mem. Torr. Bot. Club, 3: 57. 1893.- Bolivia.

36. **A. virescens** Klatt, Engl. Bot. Jahrb. 8: 40. 1886.- Colombia

# ANAPHALIS

**Anaphalis** DC., Prodr. 6: 237. 1837. TYPE: *A. nubigena* DC. = **A. nepalensis** (Spreng.) Hand.- Mazz.

**Hierbas** perennes, blanco-lanosas, dioicas o subdioicas; tallos generalmente simples, erectos, foliosos; raices fibrosas, rizomatosas. **Hojas** alternas, sésiles, los limbos laminares, lanceolados a lineares, enteros, márgenes algunas veces revolutos, superficie inferior tomentoso-pubescente, superficie superior pubescente a glabrescente; las basales y las caulinares inferiores decíduas. **Capitulescencia** cimoso-paniculada o raramente pseudoespiciforme. **Capítulos** discoideos o disciformes; capítulos pistilados algunas veces con pocas flores centrales estaminadas, generalmente neutras; filarias imbricadas, secas, escariosas, apicalmente petaloides, blancas; receptáculo desnudo, plano o convexo; flores pistiladas 50-100, corola filiforme, ramas del estilo delgadas, exsertas; flores estaminadas 50-100, corola tubular, ovario abortado, ramas del estilo divididas o indivisas, apicalmente truncadas, peniciliadas. **Aquenios** oblongos, pubescentes con tricomas 4-celulares, biseriados, dobles (Zwillingshare modificado); papus dimórfico, las cerdas decíduas, no fusionadas, las bases débilmente relacionadas con cilios, los ápices en las flores femeninas redondeados, en las flores masculinas redondeados, ligeramente clavelados. Número cromosómico: **n** = 14

**Anaphalis** es un género del norte templado con 25-30 (65) especies con su diversidad principal en Asia, alejándose al sur hasta Nueva Guinea. Solamente una especie se registra en Sudamérica y está confinada a Chile. La autenticidad de las siguientes especies requieren una estrecha comparación del material de Sudamerica austral con la cosmopolita **Anaphalis margaritacea** (L.) Benth. & Hook., una especie común del Norte de los Estados Unidos y Este de Asia. **Anaphalis** ha sido tradicionalmente ubicada cerca a **Gnaphalium** s. l. y Bayer (1990) ha indicado que probablemente se ha originado a partir de una estirpe gnafaloide Asiática y ha especulado que **Antennaria** está distantemente relacionada a **Anaphalis,** puesto que ella se origina a partir de una estirpe gnafaloide Neotropical.

## Referencia

Bayer, R. J. 1990. A phylogenetic reconstruction of **Antennaria** Gaertner (Asteraceae: Inuleae). Can. J. Bot., 68: 1389-1397.

## Especie Sudamericana de ANAPHALIS

1. **A. chilensis** Reiche, Anal. Univ. Chile 112: 97. 1903. [Syn.: *Helichrysum chilense* Hook & Arn., Journ. Bot. 3: 326. 1841].- Chile.

# ANTENNARIA

**Antennaria** Gaertn., Fruct. Sem. Pl. 2: 410. 1791. TYPE: **Gnaphalium dioicum** L.= **Antennaria dioica** (L.) Gaertn.

**Hierbas** perennes, dioicas o poligamo-dioicas; tallos simples, ascendentes o erectos, tomentosos a lanados. **Hojas** basales rosuladas, oblanceoladas a espatuladas, enteras; hojas caulinares alternas, más pequeñas. **Capitulescencia** cimoso-corimbosa, racimosa o glomerulada, terminal, ocasionalmente de un capítulo solitario. **Capítulos** discoideos o raro disciformes; involucro ovoide o campanulado; filarias imbricadas, escariosas, las externas gradualmente estrechas, las internas prolongadas en una lámina petaloide; receptáculo convexo a plano, epaleáceo; flores marginales pistiladas con corola filiforme, blanca, lila o variadamente coloreada, truncada o subdentada; flores estaminadas con corola tubular, 5-lobada o 5-dentada, las anteras con base sagitada, caudada, el apéndice terminal ovado, el estilo indiviso o brevemente bífido, las ramas truncadas. **Aquenios** cilíndricos o elipsoidales, redondeados o subcompresos, pubescentes con tricomas sésiles, biseriados, capitado-glandulares; cerdas del papus uniseriadas, escábridas, barbeladas, unidas en la base o libres, ápices clavelados (estaminadas) o redondeados a agudos (pistiladas). Número de cromosomas: **x** = 14.

**Antennaria** contiene 40-50 especies con distribución principalmente Holártica, pero con tres especies en Sudamérica, todas en la Cordillera Andina (Cabrera 1957). En **A. chilensis** se han encontrado únicamente plantas pistiladas y parece que su reproducción se realiza mediante un sistema apomítico o asexual. La presencia de clones estaminados en **A. linearifolia** y **A. sleumeri** es indicativo de sexualidad. En un

análisis cladístico de **Antennaria** por Bayer (1990), **A. linearifolia** fue claramente incluída en el "Grupo Pulcherrima", una serie de especies con distribución en Eurasia y Norte América, en adición a la simple representatividad andina. Todas ellas presentan base de la planta leñosa, hojas con muchas nervaduras paralelas, ausencia de longitud, estolones horizontales y tienen plantas estaminadas y pistiladas del mismo tamaño (Bayer, 1990, p. 1393). Material de **A. chilensis** no fue incluído en el análisis de Bayer. La superficie de los aquenios en **A. linearifolia** es reticulado-rectangular y posee tricomas glandulares cortos, biseriados (Figura 2) parecidos a los encontrados en algunas especies de **Belloa** ( e.g. **B. turneri** Dillon & Sagást.).

## Referencias


Bayer, R. J. 1990. A phylogenetic reconstruction of **Antennaria** Gaertner (Asteraceae: Inuleae). Can. J. Bot., 68: 1389-1397.

Cabrera, A. L. 1957. Una nueva especie del género **Antennaria** (Compositae). Notas Mus. La Plata, Bot. 19: 73-79.


## Especies Sudamericanas de ANTENNARIA

1. **A. chilensis** Remy in Gay, Fl Chilena 4: 235. 1849. [Syn.: *A. magellanica* Schultz-Bip.].- Argentina, Chile.
2. **A. linearifolia** Wedd., Chlor. And. 1: 150. 1856. [Syn.: *Leontopodium linearifolium* (Wedd.) Benth. & Hook., Gen. Pl. 2 (1): 303. 1873; *Gnaphalium linearifolium* (Wedd.) Franchet, Bull. Soc. Bot. France 39: 135. 1892; *Gnaphalium sedoides* F. W. Klatt, Linnaea 42: 135. 1878-1879].- Bolivia, Ecuador, Peru.
3. **A. sleumeri** Cabrera, Notas Mus. La Plata, Bot. 19: 74, 1957.- Argentina.

# BELLOA

**Belloa** Remy in Gay, Fl. Chil. 3: 336. 1848. TYPE: **Lucilia chilensis** Hook. & Arn. = **Belloa chilensis** (Hook. & Arn.) Remy

**Hierbas** perennes, pulvinadas o erectas, generalmente lanadas o tomentosas. **Hojas** alternas o rosuladas, raramente dísticas, márgenes enteros. **Capitulescencia** pseudoespigada, glomerulada o de capítulos solitarios, terminales y axilares. **Capítulos** disciformes; involucro ovoide, campanulado o estrechamente cilíndrico; filarias 3-5-seriadas, imbricadas, escariosas, hialinas hacia el margen, cóncavas, estramíneas, las internas gradualmente más largas; receptáculo plano, desnudo, alveolado; flores marginales pistiladas, 1-6-seriadas, corola filiforme, lacerada, estilos exsertos; flores del disco hermafroditas, (1-)10-15, corola estrechamente tubular, 5-lobada, anteras con base caudada, apéndice terminal ovado a oblongo, ápice de las ramas del estilo obtuso o redondeo, superficie dorsal papilosa. **Aquenios** obovoides o elipsoides, pubescentes

con tricomas capitado-glandulares, biseriados, multicelulares, raramente glabros (e.g., **B. schultzii**); cerdas del papus 40-80, escábridas, blancas a lutescentes, fusionadas en la base, decíduas en conjunto, células apicales agudas o redondeadas. Número de cromosomas: **n** = 12 (Fernández Casas y Fernández Piqueras, 1981).

**Belloa** consiste de aproximadamente 16 especies distribuidas en hábitats elevados a lo largo de los Andes desde Venezuela hasta Chile y Argentina. El Perú aparece como un centro de diversidad para el grupo con ocho especies representadas (Sagástegui & Dillon, 1985; Dillon & Sagástegui, 1991). Las relaciones entre **Belloa** y otros géneros altoandinos de Sudámerica (e.g., **Lucilia, Gamochaeta, Jalcophila**) han sido muy confundidas por trabajos recientes, resultando desafortunadamente varios errores en su clasificación. Freire (1986) eliminó a **Belloa** como género y transfirió todos los taxa al género distintamente relacionado **Lucilia**, exponiendo que no podría establecer la diferencia entre los dos géneros. Ariza (1989) posteriormente argumenta para continuar manteniendo el género (según Cabrera, 1958 & 1978) para los taxa del Norte de argentina. Anderberg (1989, 1991) acepta el género, pero más recientemente (Anderberg & Freire, 1991b) han trasladado algunos taxa de **Lucilia** hacia **Belloa** y otros taxa de **Lucilia** y **Belloa** hacia un nuevo y polifilético género, **Luciliocline** Anderb & Freire. Dillon (1990) reconoció la composición parafilética de **Belloa** y discutió las diferencias entre el tipo de **Belloa** (= B. **chilensis** Remy) y los otros miembros tradicionalmente aceptados dentro del género (cf. figuras 3-6). Estaba en preparación cuando se publicó la más reciente contribución por Anderberg y Freire (1991b). En sus análisis Anderberg y Freire (1991b) intentaron rectificar los errores hechos en la caracterización y selección del trabajo original de Freire (1987); sin embargo, la clasificación resultante está aún en desacuerdo con nuestras observaciones y análisis del grupo. La combinación de **Belloa** (pro parte) y algunos taxa alpinos de **Lucilia** ignora las características del aquenio, papus, estilo y posiblemente la evidencia citológica (número cromosómico) el cual segrega estas entidades biológicas. Por último, **Belloa chilensis** será mantenida o agrupada con otros elementos austral-alpinos, por ejemplo **Lucilia alpina** (Poepp. & Endl.) Cabr. (=**Gamochaetopsis** Anderb. & Freire). La mayoría de los taxa que nosotros hemos reconocido aquí bajo **Belloa** deben ser ubicados en un nuevo género con capítulos heterógamos, las cerdas del papus fusionadas en la base, las ramas del estilo de las flores hermafroditas redondeadas u obtusas, los aquenios glandulares con tricomas capitado-glandulares, biseriados, multicelulares y el número cromsómico probablemente: **n** = 12. El género **Luciliocline** de Anderberg y Freire puede ser enmendado por la remosión de **Lucilia kunthiana** (incluyendo L. **lehmanni**) y por la transferencia de algunos elementos de **Lucilia.**

También se debería mencionar que este grupo involucrará eventualmente al taxon mal ubicado, **Jalcophila boliviensis** Anderb & Freire (1991a), pero una transferencia podría ser prematura y potencialmente aumentaría la cantidad de combinaciones superfluas.

Este taxon boliviano, poco conocido, es totalmente anómalo en **Jalcophila**, con un gran número de flores y su morfología floral en su conjunto, incluyendo la posición de los tricomas capitado-glandulares, biseriados, multicelulares, totalmente diferentes

de aquellos encontrados en los dos miembros de los andes del norte (Dillon & Sagástegui, 1986).

## Referencias


Anderberg, A. A. 1989. Phylogeny and re-classification of the tribe Inuleae (Asteraceae). Canadian J. Bot. 67: 2277-2296.

_____1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Opera Bot. 104: 1-195.

_____ and S.E. Freire. 1991a. **Jalcophila boliviensis**, A new species of South American Asteraceae (Gnaphalieae). Brittonia 42: 138-141.

_____& _____. 1991b. A cladistic and biogeographic analysis of the **Lucilia** group (Asteraceae, Gnaphalieae). J. Linn. Soc. Bot. 106: 173-198.

Ariza-Espinar, L. 1989. Las especies Centroargentinas de **Belloa** (Asteraceae). Kurtizana 20: 173-179.

Cabrera, A. L. 1958. El género Belloa Remy. Bol. Soc. Argent. Bot. 7: 79-85.

_____ 1978. Compositae. Flora de la Provincia de Jujuy. Colecc. Cient., Inst. Natl. Tecn. Agropec. 13(10): 294-301.

Dillon, M. O. 1990. A tale of two genera: the implication of character choices and outgroup selection in cladistic analysis. Amer. J. Bot. (Abst.) 77: 129.

_____ and A. Sagástegui A. 1986. **Jalcophila**, a new genus of Andean Inuleae (Asteraceae). Brittonia 38: 162-167.

_____ &_____1991. Family Asteraceae: Part 5, Tribe Inuleae. Fieldiana Bot. 26: 1-70.

Fernández Casas, J. and J. Fernández Piqueras. 1981. Estudio cariológico de algunas plantas bolivianas. Anales Jard. Bot. Madrid 38 (1): 149-152.

Freire, S.E. 1986. Revisión del género **Lucilia** (Compositae, Inuleae). Dariniana 27(1-4): 431-490

_____. 1987. A cladistic analysis of **Lucilia** Cass (Compositae, Inuleae). Cladistics 3:254-272.

Sagástegui-Alva, A. and M. O. Dillon. 1985. New species and combinations in **Belloa** (Inuleae-Asteraceae). Phytologia 58: 392-400.


## Especies Sudamericanas de BELLOA

1. **B. argentea** (Wedd.) Cabr., Fl. Jujuy 10: 296. 1978. [Syn.: *Merope argentea* Wedd., Chlor. And. 1: 163. 1856].- Agentina, Bolivia.
2. **B. caespititia** (Wedd.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 7: 81. 1958. [*Merope caespitita* Wedd., Chlor. And. 1: 164. 1856.- Bolivia.
3. **B. catamarcensis** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 7: 81. 1958. [Syn.: *Lucilia catamarcensis* (Cabr.) Freire, Darwiniana 27: 465. 1986].- Argentina.

4. **B. chilensis** (Hook. & Arn.) Remy in Gay, Fl. Chil. 3: 336. 1848. [Syn.: *Lucilia chilensis* Hook. & Arn., Comp. Bot. Mag. 1: 102. 1835].- Argentina, Bolivia.
5. **B. longifolia** (Cuatr. & Aristeg.) Sagást. & Dillon, Phytologia 58: 396. 1985. [Syn.: *Lucilia longifolia* Cuatr. & Aristeg., Fl. Venezuela 10: 367. 1964].- Colombia, Ecuador, Peru, Venezuela.
6. **B. lopezmirandae** Cabr. Bol. Soc. Argent. Bot. 7: 83. 1958.- Peru.
7. **B. pickeringii** (A. Gray) Sagást. & Dillon, Phytologia 58: 396. 1985. [Syn.: *Lucilia pickeringii* A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts. 5: 138. 1862].- Peru.
8. **B. piptolepis** (Wedd.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 7: 81. 1958. [Syn.: *Merope piptolepis* Wedd., Chlor. And. 1: 162. 1856; *Gnaphalium piptolepis* (Wedd.) Griseb., Abh. Konugl. Ges. Wiss. Gottingen. 24: 186. 1879].- Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru, Bolivia.
9. **B. plicatifolia** Sagást. & Dillon, Phytologia 58: 394. 1985.- Peru.
10. **B. radicans** (Benth.) Sagást. & Dillon, Phytologia 58: 396. 1985. [Syn.: *Gnaphalium radians* Benth, Pl. Hartwegiana 207. 1839; *Lucilia radians* (Benth.) Cuatr., Trab. Mus. Nac. Ci. Nat., Ser. Bot. 33: 138. 1936; *L. radians* (Benth.) Steyemark, Fieldiana Bot. 28: 642. 1953].- Colombia, Venezuela.
11. **B. santanica** (Cabr.) Cabr., Revista Invest. Argíc. 11: 404. 1957. [Syn.: *Gnaphalium (Gamochaeta) santanicum* Cabr., Notas Mus. La Plata, Bot. 13. 7. 1948; *Lucilia santanica* (Cabr.) Freire, Darwiniana 27: 473. 1986].- Argentina.
12. **Belloa schultzii** (Wedd.) Cabr., Revista Invest. Agric. 11: 404. 1957. [Syn.: *Merope schultzii* Wedd., Chlor. And. 1: 163. 1856; *Lucilia schultzii* (Wedd.) Gray, Amer. Acad. Arts Sci. 5: 138. 1862; *Merope argenta* Wedd., Chlor. And. 1: 163. 1856; *Belloa caespititia* (Wedd.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 7: 81. 1958; *Merope viresces* Wedd., Chlor. And. 1: 164. 1856; *Gnaphalium viridescens* Cabr., Not. Mus. La Plata 13: 15. 1948; *Mnioides cerratei* Ferreyra, Bol. Soc. Peruana Bot. 8: 80. 1980; *Belloa cerrateae* (Ferreyra) Sagást. & Dillon, Phytologia 58: 398. 1985].- Argentina, Chile, Peru.
13. **B. spathulifolia** Sagást. & Dillon, Phytologia 58: 394. 1985.- Peru.
14. **B. subspicata** Wedd, Chlor. And. 1: 159. 1855. [Syn.: *Lucilia subspicata* (Wedd.) Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 29: 29. 1900; *Gnaphalium (Gamochaeta) punae* Cabr., Notas Mus. La Plata, Bot. 13: 7. 1948; *B. punae* (Cabr.) Cabr., Revista Invest. Argíc. 11: 404. 1957; *B. burkartii* (Cabr.) Cabr., revista Invest. Argíc. 11: 404. 1957; *Gnaphalium burkartii* Cabr., Not. Mus. La Plata 13: 10. 1948].- Argentina, Bolivia, Peru.
15. **B. turneri** Sagást. & Dillon, Phytologia 58: 392. 1985.- Ecuador, Peru.
16. **B. virescens** (Wedd.) Cabr., Revista Invest. Argíc. 11: 404. 1957. [Syn.: *Merope virescens* Wedd., Chlor. And. 1: 163. 1856; *Gnaphalium (Gamochaeta) viridescens* Cabr., Notas Mus. La Plata, Bot. 13: 15. 1948].- Argentina.

# BERROA

**Berroa** Beauvard, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 210. 1913. TYPE: **B. gnaphalioides** (Less.) Beauvard = **Lucilia gnaphalioides** Less.

**Hierbas** perennes, postradas a decumbentes, basalmente ramificadas, argenteo-tomentosas. **Hojas** alternas, enteras, espatuladas apicalmente obtusas, mucronadas, basalmente atenuadas, sésiles, argenteo-tomentosas en ambas superficies. **Capitulescencia** de ca. 1-5 capítulos sésiles en el ápice de las ramas. **Capítulos** disciformes; involucro cilíndrico a cónico, ca. 15 mm de alto, 3-5 mm de diámetro; receptáculo desnudo; filarias 4-6-seriadas, imbricadas, lanceoladas, agudas; flores marginales 2-3-seriadas, pistiladas, corola filiforme, irregualarmente dentada en el ápice; flores centrales del disco hermafroditas 2-3, corola estrechamente tubular, 5-dentada en el ápice, anteras sagitadas, largamente caudadas, ápendice apical lanceo-ovado, ramas del estilo lineares, redondeadas hacia el ápice, dorsalmente pubescentes. **Aquenios** obovoides, densamente seríceos, con tricomas dimórficos (Zwillingshaare), 8-12 tricomas alargados proyectándose apicalmente, contorteados en el ápice; papus 2-seriado, cerdas capilares plumosas, base fusionada, decíduas en conjunto, células apicales atenuadas, agudas.

**Berroa** es monotípico con una sola especie distribuída desde el sur de Brasil hasta Uruguay, centro y noreste de Argentina hasta Patagonia (Chubut).

**Especie Sudamericana de BERROA**

1. **B. gnaphalioides** (Less.) Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 211. 1913. [Syn.: *Lucilia gnaphalioides* Less., Linnaea 5: 365. 1830; *L. argentea* Hook. & Arn. Comp. Bot. Mag. 1: 102. 1836; *Gnaphalium gnaphalioides* (Less.) O.K. Rev. Gen. Plant. 3: 149. 1898; *Gn. arnottii* O. Ktze., Rev. Gen 3 (2): 150. 1898.]- Argentina, Brazil, uruguay.

# CHEVREULIA

**Chevreulia** Cass., Bull. Soc. Philom. Paris 1817: 69. 1817. TYPE: **Tussilago sarmentosa** Pers. = **Chevreulia sarmentosa** (Pers.) S.F. Blake.

**Hierbas** perennes, tallos rizomatosos. **Hojas** rosuladas u opuestas, los márgenes enteros. **Capitulescencia** de capítulos solitarios, largamente pedunculados a la madurez. **Capítulos** disciformes; involucro cilíndrico a campanulado; fialrias 3-5-seriadas, imbricadas, escariosas, hilianas, las externas gradualmente más pequeñas; receptáculo plano, desnudo; flores marginales pistiladas, 20 o más, la corola filiforme, blanca o violeta, ápice truncado o dentado; flores del disco hermafroditas, la corola estrechamente tubular, 5-lobada, las anteras sagitadas, caudadas, el apéndice terminal ovado, las ramas del estilo truncadas, dorsalmente papilosas. **Aquenios** fusiformes, ocasionalmente contraídos en un rostro filiforme, ásperos con tricomas cortos (< 150 μm), bicelulares; papus con cerdas capilares, escábridas, barbeladas, 1-2-seriadas, fusionadas en la base. Número cromosómico: **n** = 14.

**Chevreulia** contiene seis especies principalmente de Sudamérica austral, tres de las cuales llegan al norte de Sudamérica vía la Cordillera Andina.

### Especies Sudamericanas de CHEVREULIA

1. **C. acuminata** Less., Linnaea 5: 261. 1830. [Syn.: *C. filiformis* Hook. & Arn., Campanion Bot. Mag. 1: 102. 1836; *C. longipes* Wedd., Chlor And. 1: 157. 1856].- Ecuador, Peru, Bolivia, Argentina, Brazil, Venezuela.
2. **C. colombica** Schultz-Bip.- Colombia.
3. **C. diemii** Cabr., Notas Mus. La Plata, Bot. 7: 114. 1942.- Argentina, Chile.
4. **C. lycopodioides** (D'Urv.) DC., Prodr. 7: 45, 1838. [Syn.: *Gnaphalium lycopodioides* D'Urv., Mem Soc. Linn. Paris 4: 611. 1825].- Islas Malvinas.
5. **C. pusilla** DC., Prodr. 7: 45. 1838. [Syn.: *C. lanceolata* Remy in Gay, Hist. Chile. Bot. 3: 33. 1847].- Argentina, Chile.
6. **C. sarmentosa** (Pers.) S.F. Blake, Proc. Biol. Soc. Wash. 38: 85. 1925. [Syn.: *Tussilago ? sarmentosa* Persoon, Syn. Pl. 2: 456. 1807; *Gnaphalium calicinum* Poir., Encycl. Meth. Suppl. 2: 807. 1811; *Xeranthemum cespitosum* Du Petit-Thouars, Fl. Trist. Acun.: 39. 1811; *Chevreulia stolonifera* Cass.; Dict. Sci. Nat. 8: 516. 1817; *Leria cespitosa* Spreng. Syst. Veg. 3: 502. 1826; *Chevreulia thouarsii* Remy in Gay, Hist. Chile Bot. 3: 332. 1847].- Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Paraguay, Uruguay.

## CHIONOLAENA

**Chionolaena** DC., Prodr. 5: 397. 1836. TYPE: **C. arbuscula** A.P.DC.

**Arbustos** o sufrutescentes, **hierbas** perennes; tallos erectos o ascendentes, ramificados, teretes, blanco-lanosos, densamente foliosos. **Hojas** alternas, sésiles, laminadas, base expandida y abrazando al tallo, márgenes revolutos. **Capitulescencia** solitaria sobre ramitas terminales u ocasionalmente en umbelas terminales laxas. **Capítulos** heterógamos; involucro campanulado; filarias multi-seriadas, imbricadas, apicalmente escariosas, petaloides, blanquecinas, las externas gradualmente más pequeñas, tomentosas; receptáculo desnudo; flores pistiladas >10, multiseriadas, fértiles, la corola purpúrea, capilar, apicalmente truncada, 2-3-dentada, los estilos largamente exsertos; flores hermafroditas 10, estériles, la corola purpúrea, tubular, los estilos largamente atenuados, pubescentes. **Aquenios** cilíndricos, villosos, con tricomas biseriados, alargados, no glandulares (Zwillingshaare), ca. 450 µm de largo; papus 1-seriado, basalmente fusionado, cerdas escábridas, células apicales clavadas (pistiladas) o redondeadas (hermafroditas), no deciduas inmediatamente, carpopodio de pocas células, anular.

El género **Chionalaena** comunmente consiste de nueve especies principalmente de Brasil (Venezuela?), pero este número puede reducirse últimamente por transferencia potencial (cf. **Leucopholis**) y sinonimia (Badillo, 1988). El género está definido por sus capítulos solitarios, sésiles, usualmente con 20-25 flores

hermafroditas, corolas purpúreas, ramas del estilo agudo-atenuadas y aquenios densamente pubescentes (Figura 7). Anderberg y Freire (1989) han aumentado los límites de **Chionolaena** para incluir varios taxa Mejicanos; sin embargo, Nesom (1990 a, b) ha presentado convincentes evidencias para ubicar los taxa Mejicanos en **Gnaphaliothamnus** Kirpichn. Los aquenios de **Gnaphaliothamnus** son glabros o pubescentes con tricomas cortos (ca. 140 μm). biseriados, mixogénicos y capitulescencias glomeruladas. Otro taxon previamente ubicado en **Chionolaena** (*C. colombiana* S.F. Balke) ha sido ubicado en un nuevo género (cf. **Parachionolaena**).

## Referencias


Anderberg, A.A. and S. Friere. 1989. A transfer of two species from **Anaphalis** DC. to **Chionolaena** DC.(ASteraceae, Gnaphalieae). Notes. Roy. Bot. Gard. Edinburgh 46: 37-41

Badillo, V.M. 1988. Notas sobre dos especies del género **Lucilia** Cass. (Compositae-Inuleae) de Venezuela. Ernstia 50: 9-11.

Nesom, G.L. 1990 a. Taxonomy of **Gnaphaliothamnus** (Asteraceae: Inuleae). Phytologia, 68: 366-381.

____ , 1990 b. An additonial species of **Gnaphaliothamnus** (Asteraceae: Inuleae) and further evidence for the integrity of the genus. Phytologia, 69: 1-3.


## Especies Sudamericanas de CHIONOLAENA

1. **C. arbuscula** DC., Prodr. 5: 397. 1836. - Brasil.
2. **C. breweri** Steyermark & Maguire, Acta Bot. Venez. 14: 26. 1984. [Syn.: *Lucilia breweri* (Steyerm.) Badillo, Ernstia 50: 11. 1988.] - Venezuela.
3. **C. glaziovi** Baker in Martius, Fl. Bras. 6(3): 130. 1882. -. Brazil
4. **C. glomerata** Baker in Martius, Fl. Bras. 6(3): 130. 1882. - Brazil.
5. **C. innovans** Wawra, Itin. Princ. S. Coburg. 2: 30. 1888. - Brazil
6. **C. isabellae** Baker in Martius, Fl. Bras. 6(3): 130. 1882. - Brazil
7. **C. lychnophoroides** Schultz-Bip., Pollichia 20-21:391. 1863. - Brazil.
8. **C. jeffreyi** H. Robinson, Phytologia 55: 121. 1984. - Brazil.
9. **C. wittingiana** Baker in Martius, Fl. Bras. 6(3): 129. 1882.- Brazil.

## CUATRECASASIELLA

**Cuatrecasasiella** H. Robinson, Flora Neotropica 39: 14. 1986. TYPE: **Luciliopsis isernii** Cuatr. = **Cuatrecasasiella isernii** (Cuatr.) H. Robinson

**Hierbas** anuales o perennes, dioicas; tallos cespitosos o postrados. **Hojas** opuestas, decusadas, sésiles o subsésiles; limbos oblongos, ápice redondeado o subtruncado, los márgenes enteros. **Capitulescencias** de capítulos solitarios, terminal

en el ápice de ramitas. **Capítulos** discoideos; involucro ovoide o campanulado a cilíndrico; filarias 2-3 -seriadas, imbricadas, hialinas; receptáculo plano, desnudo; flores en los capítulos estaminados 5-14, la corola purpúrea, tubular, 5-lobada, base de las anteras sagitada, caudada, el apéndice terminal ovado, el ovario estéril, las ramas del estilo redondeadas; flores en los capítulos femeninos 8-15, la corola purpúrea, filiforme, 2-4 lobada. **Aquenios** cilíndricos, marrones, con la superficie reticulado-rectangular, glabros; papus con cerdas escábridas, barbeladas, uniseriadas, fusionadas en la base, decíduas en conjunto, blancas a pardo-rojizas.

**Cuatrecasasiella** consta de dos especies distribuídas de Ecuador a Argentina, en hábitats muy altos. Tiene hojas opuestas como **Chevreulia**, pero carece de cerdas barbeladas y de aquenios rosulados comunes a esos géneros. Su sistema de crecimiento dioico y aquenios glabros (Figura 8) son otras notables divergencias. Robinson (1986) estableció **Cuatrecasasiella** para las especies colocadas previamente en **Luciliopsis** Weddell (Chloris Andina 1: 159-160. 1856; pl. 26A. 1855). El observó que la especie tipo de **Luciliopsis** no es dioico y carece de hojas opuestas e indicó que **Luciliopsis perpusilla** Wedd. fue basada en un individuo pequeño de **Facelis plumosa** (Wedd). Schultz-Bip. Anderberg y Freire (1990) ha argumentado que el tipo de Weddell para **Luciliopsis perpusilla** es en realidad una especie de **Chaetanthera** (Asteraceae: Mutisieae).

## Referencias


Anderberg, A.A. & S. E. Freire. 1990. **Luciliopsis perpusilla** Weddell is a species of **Chaetanthera** Ruiz & Pavón (Asteraceae, Mutisieae). Taxon 39: 430-432.

Robinson, H. 1986. Cuatrecasas Festschrift-In honor of the Botanical Career of José Cuatrecasas. Flora Neotropica 39:13-16. 1986.


## Especies Sudamericanas de CUATRECASASIELLA

1. **C. isernii** (Cuatr.) H. Robinson, Fl. Neotrop. 39: 15. 1986. [Syn. : *Luciliopsis isernii* Cuatr., Anal. Univ. Madrid 4: 231. 1935; *Luciliopsis benthamiana* Philipson, Journ. Bot. London 75: 318. 1937]. - Ecuador, Peru.
2. **C. argentina** (Cabr.)H. Tobinson, Fl. Neotrop. 39: 15. 1986. [Syn.: *Luciliopsis argentina* Cabr., Darwiniana 9: 41. 1949] - Argentina, Chile.

# FACELIS

**Facelis** Cass., Bull. Soc. Philom. Paris 1819: 94. 1819. TYPE: **Gnaphalium retusum** Lam.= **Facelis retusa** (Lam.) Schultz-Bip.

**Hierbas** anuales; tallos simples o ramificados, erectos a decumbentes. **Hojas** alternas, enteras. **Capitulescencias** de capítulos solitarios, axilares o terminales, ocasionalmente glomerulados en la axila de las hojas superiores. **Capítulos** disciformes; involucro cilíndrico a ovoide o campanulado; filarias 3-5-seriadas, imbricadas, las externas foliáceas, las internas membranosas, hialinas; receptáculo plano, desnudo; flores marginales pistiladas con corola filiforme, apicalmente

purpúrea; flores del disco hermafroditas con corola estrechamente tubular, apicalmente 5-lobada, purpúrea, las anteras con base sagitada, caudada, el apéndice terminal ovado, las ramas del estilo lineares, ápice agudo, superficie del dorso pubescente. **Aquenios** turbinados, densamente seríceo-velutinos; papus con cerdas isomórficas, plumosas, uniseriadas, fusionadas en la base, decíduas en conjunto.

**Facelis** consta de cuatro especies distribuídas por toda Sudamérica. Este género es rápidamente distinguido por su hábito anual, aquenios densamente seríceo-pubescentes (Figura 9A) y el papus con cerdas plumosas, basalmente fusionadas (Figura 9B-C). Estas últimas características son conocidas en el género perenne **Berroa,** pero **Facelis** se distingue de aquél por sus aquenios con tricomas rectos y elongados. Ambos géneros muestran relaciones con **Lucilia** (como hemos definido aquí).

## Referencias


Beauverd. G. 1913. Le Genre **Facelis** Cassini (emend. Beauverd). Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 212-220.

Cabrera, A. 1978. Compositae. Flora de la Provincia de Jujuy. Colecc. Cient., Inst. Natl. Tecn. Agropec. 13 (10): 259-260.


## Especies Sudamericanas de FACELIS

1. **F. capillaris** Rusby, Torrey Bot. Club 6: 62. 1896.- Bolivia.
2. **F. lasiocarpha** (Griseb.) Cabr., Physis 10: 280. 1931. [Syn.: *Filago lasiocarpha* Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen. 19: 180. 1874; *Facelis schultziana* Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 219. 1913].- Argentina, Bolivia, Ecuador, Peru.
3. **Facelis plumosa** (Wedd.) Schultz-Bip., Linnaea 34: 532. 1866. [Syn.: *Lucilia plumosa* Wedd., Chlor. And. 1: 155. 1856; *F. weddelliana* Beauverd, Bill. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 217. 1913, **nomen novum** based upon *Lucilia plumosa* Wedd.] - Argentin, Bolivia, Peru.
4. **F. retusa** (Lam.) Schultz-Bip., **Linnaea** 34: 532. 1866. [Syn.: *Gnaphalium retusum* Lam., Encycl. Method. 2: 758. 1786; *Facelis apiculata* Cassini, Dict. Sci. Nat. 14: 104. 1820; *Pteropogon chilense* Fischer & Meyer, Ind. Sem Hort. Petrop. 6: 14. 1839; *Pteropogon andicola* Nees, Linnaea 16: 223. 1842] - Argentina, Chile, Brazil, Uruguay, Paraguay e introducida en Sudáfrica, Australia y Norteamérica.

# GAMOCHAETA

**Gamochaeta** Wedd., Chlor. And. 1: 151. 1856. TYPE: **Gnaphalium americanum** Miller = **Gamochaeta americana** (Miller) Wedd. [Syn.: *Gnaphalium* section *Gamochaeta* (Wedd.) O. Joffm.].

**Hierbas** anuales o perennes, generalmente tomentosas o lanosas. **Hojas** alternas,

simples, a menudo con una roseta basal; limbos oblanceolados a espatulados con márgenes enteros o crenulados, lanosos o tomentosos, ocasionalmente discolores. **Capitulescencia** glomerulada, espiciforme o paniculada. **Capítulos** disciformes, heterógamos; involucro cilíndrico a cónico, raro campanulado; filarias 3-4-seriadas, imbricadas, escariosas, estramíneas a marrón oscuro u ocasionalmente rojizas, los márgenes hialinos; receptáculo plano, glabro; flores marginales pistiladas, 35-100, con corola filiforme, 5-dentada, las ramas del estilo delgadas; flores del disco hermafroditas, 1-5, fértiles, con corola tubular, amarillenta, 5-lobada, las anteras caudadas, el apéndice terminal obtuso, las ramas del estilo truncadas, peniciladas. **Aquenios** obovoides a elipsoides, superficie con esculturas sinuado-reticuladas, glandulares, con tricomas sésiles, bicelulares, mucilaginosos, estramíneos a marrones; papus con cerdas isomórficas, escábridas, barbeladas, uniseriadas, fusionadas en su base formando un anillo, cilios basales atrofiados, decíduas en conjunto, blancas. Número de cromosomas: n = 14.

**Gamochaeta** es un género con aproximadamente 80 especies distribuidas principalmente en las regiones cálidas del Nuevo Mundo, pero con varias especies adventicias en el Viejo Mundo. Sudamérica es un centro de diversidad para el género con cerca de 40 especies corrientemente reconocidas.

Weddell (1851) creó **Gamochaeta** para incluir cuatro especies de **Gnaphalium** con las cerdas del papus fusionadas en su base formando un anillo. Bentham (Benthan & Hooker, 1873) lo redujo a Sección y Hoffmann (1890-94) hizo la combinación seccional formal. Cabrera (1961) rehabilita **Gamochaeta** y describe varias especies nuevas de Argentina. Drury (1970, 1971) analizó exahustivamente los elementos gnaphaloides en Nueva Zelandia y redujo una vez más **Gamochaeta** a sección. El género fue aceptado por Holub (1976) en la Flora Europea, pero Merxmüller et al. (1977) nuevamente trata al género como una sección de **Gnaphalium**. Hilliard y Burtt (1981) sugieren la necesidad de hacer un estudio adicional de este género y eligen mantenerlo como un grupo bien marcado dentro de **Gnaphalium**. Anderberg (1991) acepta el género pero cuestiona la ausencia de caracteres bien definidos.

Dillon y Sagástegui (1991) aceptan a **Gamochaeta** fundamentándose en una serie de caracteres que permiten el reconocimiento de sus elementos constituyentes: hojas basales obovadas a espatuladas, capitulescencia generalmente espiciforme, involucro cilíndrico a cónico, gran proporción de las flores hermafroditas con respecto a las pistiladas por capítulo y superficie de los aquenios retículado-rectangular con glándulas papilosas sésiles (Figura 10). **Gamochaeta** está más estrechamente relacionada a **Stuckertiella**, un género que tiene la forma de los aquenios y la estructura del papus similares pero que es consistentemente 4-mero. Además, se relaciona por un pequeño número de caracteres con **Belloa** (s.l.) y el análisis de las relaciones potenciales entre estos dos taxa se está continuando.

La lista de especie consignada aquí, es estrictamente provisional, debido a que no todos los taxa han sido examinados por los autores.

## Referencias


Anderberg, A. A. 1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Opera Bot. 104: 1-195.

Bentham, G. 1873. Notes on the classification, history, and geographical distribution of Compositae. J. Linn. Soc., Bot. 13: 335-577.

Cabrera, A.L. 1961. Observaciones sobre las Inuleae-Gnaphalineae (Compositae) de América del Sur. Bol. Soc. Argent.. Bot. 9: 359-386.

Dillon, M. O., and Sagástegui A. 1986. New species and status changes in Andean Inuleae (Asteraceae). Phytologia 59: 227-233. 1986.

Drury, D. G. 1970. A fresh approach to the classification of the genus Gnaphalium with particular references to the species present in New Zealand (Inuleae-Compositae). New Zealand J. Bot. 8: 222-248.

_____ 1971. The American spicate cudweeds adventive to New Zealand. New Zealand J. Bot. 9: 157-185.

Hilliard, O. M., and B. L. Burtt 1981. Some generic concepts in Compositae-Gnaphaliinae. J. Linn. Soc. Bot. 82: 181-232.

Hoffmann, O. 1890-94. Compositae. In Engler, A., and K. Prantl (eds.), Die Naturlichen Pflansenfamilien, 4: 87-387. W. Engelmann, Leipzig.

Holub, J. 1976. **Gamochaeta.** In Tutin, T. G., et al. (eds.), Flora Europaea 4: 127.

Jansen, R. K., T. Stuessy, S. Díaz-Piedrahíta and V. Funk. 1984. Recuentos cromosómicos en Compositae de Colombia. Caldasia 14: 7-20.

Merxmüller, H., P. Leins and H. Roessler. 1977. Inuleae-Systematic review. In V. H. Heywood et al. (eds.), The Biology and Chemistry of the Compositae, pp. 577-602. Academic Press, London.

Nesom, G. 1990. Taxonomic status of *Gamochaeta* (Asteraceae: Inuleae) and the species of the United States. Phytologia 68: 186-198.

Turner, B. L., A. Powell and J. Cuatrecasas. 1967. Chromosome numbers in Compositae. XI. peruvian species. Ann. Missouri Bot. Gard. 54: 172-177.


## Especies Sudamericanas de GAMOCHAETA

1. **Ga. affinis** (D'Urv.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 363. 1961. [Syn.: *Gnaphalium affine* D'Urv., Flore des Iles Malouines: 42, 1825, non D. Don, 1825].- Islas Malvinas.
2. **Ga. aliena** (Hook. & Arn.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 363. 1961. [Syn.: *Gnaphalium alienum* Hook. & Arn., Journ. Bot. 3: 923. 1841].- Chile.
3. **Ga. ambatensis** Ariza, Kurtziana 20: 169. 1989.- Argentina.
4. **Ga. americana** (Mill.) Weed., Chlor. And. 1: 151. [Syn.: *Gnaphalium americanum* Mill., Gard. Dict. ed. 8. 8. 1768; *Gn. spicatum* Lam., Encycl. 2: 757.

1788; *Gamochaeta spicata* (Lam.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 380. 1961].- Colombia, Bolivia, Brazil, Uruguay, Chile, Peru.

5. **Ga. andina** (Phil.) Cabr. Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 365. 1961. [Syn.: *Gnaphalium andinum* Phil., Univ. Chile 90: 24. 1895].- Chile.

6. **Ga. antarctica** (Hook.f.) Cabr., Fl. Patagonica 7: 125. 1971. [Syn.: *Gnaphalium antarcticum* Hook.f.] - Islas Malvinas.

7. **Ga. argentina** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 365. 1961.- Argentina.

8. **Ga. axillaris** (Remy) Cabr.. Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 367. 1961. [Syn.: *Gnaphalium axillare* Remy in Gay, Fl. Chilena 4: 230. 1849.] - Chile.

9. **Ga badillana** (Aristeg.) A. Anderb., Opera Bot. 104: 157. 1991. [Syn.: *Gnaphalium badillanum* Aristeg., F. Venez. 10: 364. 1964.].- Venezuela.

10. **Ga. berteriana** (DC.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 367. 1961. [Syn.: *Gnaphalium berterianum* DC; *Gn. bellidifolium* Phil., Anal. Univ. Chile 90: 19. 1895].- Argentina, Chile.

11. **Ga. calviceps** (Fernald) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 368. 1961. [Syn.: *Gnaphalium claviceps* Fernald, Rhodora, 37: 449. 1935.] - Argentina, Brazil, Uruguay, United States.

12. **Ga. chamissonis** (DC.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 368. 1961 [Syn.: *Gnaphalium chamissonis* DC., Prodr. 6: 233. 1837; *Gn. fernandenzianum* Phil., Botr. Zeit. 15: 646. 1856; *Gn. julieti* Phil., Anal. Univ. Chile, 90: 23. 1895].- Chile.

13. **Ga. depilata** (Phil.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 369, 1961. [Syn.: *Gnaphalium depilatum* Phil., Anal. Univ. Chile, 90: 10. 1895; *Gn. obscurum* Phil., loc. cit.: 26.].- Argentina, Chile.

14. **Ga. deserticola** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 369. 1961.- Argentina.

15. **Ga. erythractis** (Wedd.) Cabr., Fl. Jujuy, 10: 309. 1978. [Syn.: *Merope erythractis* Wedd., Chlor. And. 1: 162. 1856; *Gnaphalium erythractis* (Wedd.) Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen. 24. 186.1879; *Belloa erythractis* (Wedd.) Cabr., Revista Invest. Argíc. 11: 404. 1957].- Argentina, Bolivia.

16. **Ga. falcata** (Lam.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 370. 1961. [Syn.: *Gnaphalium falcatum* Lam., Encycl. Method. 2: 758. 1786].- Argentina, Uruguay.

17. **Ga. filanginea** (DC.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 371. 1961. [Syn.: *Gnaphalium filagineum* DC., Prodr. 6: 234. 1837].- Argentina, Brazil, Uruguay.

18. **Ga. foliosa** (Phil.) Anderb., Opera Bot. 104: 157. 1991. [Syn.: *Gnaphalium foliosum* Phil., Linnaea 33: 163. 1864.] - Chile.

19. **Ga. hiemalis** (Rizzini) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 373. 1961. [Syn.: *Gnaphalium hiemale* Rizzini, Rev. Brasil. Biol. 7: 278. 1947].- Brazil.

20. **Ga. humilis** Wedd., Chlor. And. 1: 153. 1856.- Bolivia, Peru.

21. **Ga. longepedicellata** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 15: 330. 1974.- Argentina.

22. **Ga. monticola** (Phil. ex Reiche) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 374. 1961, non

Dillon & Sagást., 1986. [Syn.: *Gnaphalium monticola* Phil., Anal. Univ. Chile, 112: 117. 1903].- Chile.

23. **Ga. munnozii** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 374. 1961. [Syn.: *Gnaphalium serpyllifolium* Remy in Gay, Fl. Chilena, 4: 233. 1849, non Bergius 1767; *Gamochaeta serpyllifolia* (Remy) Wedd, Chlor. And. 1: 152. 1856].- Argentina, Chile.

24. **Ga. neuquensis** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 372. 1961.- Argentina.

25. **Ga. nivalis** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 374. 1961. [Syn.: *Gnaphalium nivale* Phil., Anal. Univ. Chile, 90: 21. 1895].- Argentina, Chile.

26. **Ga. oligantha** (Phil.) Navas-Bustamante-Chile.

27. **Ga. oreophila** Dillon & Sagást., Fieldiana Bot. 26: 29. 1991, nom. nov. *Ga. monticola* Dillon & Sagast., non *Ga. monticola* (Phil.) Cabr. [Syn.: *Ga. cabrerae* A. Anderd., Opera Bot. 104: 157. 1991.] - Peru.

28. **Ga. pensylvanica** (Willd.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 375. 1961. [Syn.: *Gnaphalium spathulatum* Lam., Encycl. Method. 2: 758. 1786, non Burm. F., 1768; *Gn. pensylvanicum* Willd., Enum. Hort. Berol: 867. 1809; *Gn. peregrinum* Fernald, Rhodora, 45: 479. 1943].- United States, Brazil, Paraguay, Uruguay, Argentina.

29. **Ga. platensis** (Cabr.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 376. 1961. [Syn.: *Gnaphalium platense* Cabr.] - Argentina.

30. **Ga. polybotrya** (Phil.) Cabr., Fl. Patagonica 7: 127. 1971. [Syn.: *Gnaphalium polybotryum* Phil.] - Chile.

31. **Ga. procumbens** (Phil.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 376. 1961. [Syn.: *Gnaphalium procumbens* Phil., Anal. Univ. Chile, 90: 25. 1895].- Chile.

32. **Ga. purpurea** (L.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 377. 1961. [Syn.: *Gnaphalium purpureum* L., Sp. Plant. 2: 854. 1753; *Gn. colu[o]mbianum* Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 19: 52. 1894, fide Anderberg, 1991].- USA, South America.

33. **Ga. rizzinii** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 377. 1961.- Brazil.

34. **Ga. serranoi** (Phil.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 379. 1961. [Syn.: *Gnaphalium serranoi* Phil., Anuar. Hidrogr. 11: 196. 1886].- Argentina, Chile.

35. **Ga. simplicicaulis** (Willd.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 379. 1961. [Syn.: *Gnaphalium simplicicaule* Willd. ex Spreng. Syst. Veget. 3: 481. 1826].- Argentina, Brazil, Venezuela, Uruguay, Paraguay, Chile.

36. **Ga. sphacelata** (Kunth) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 380. 1961. [Syn.: *Gnaphalium sphacelatum* Kunth, Nov. Gn. Sp. Pl. 4: 86. 1820].- Argentina, Mexico.

37. **Ga. spiciformis** (Schultz-Bip.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 381. 1961. [Syn.: *Gnaphalium spiciforme* Schultz-Bip., Flora, 38: 116. 1855; *Gn. mucronatum* Phil., Anal. Univ. Chile, 90: 20. 1895; ? *Gn. peteroanum* Phil., loc. cit.: 21.].- Argentina, Chile.

38. **Ga. stachydifolia** (Lam.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 382. 1961. [Syn.: *Gnaphalium stachydifolium* Lam., Encycl. Method. 2: 757. 1786; *Gn. bellidifolium* Phil. fide Anderberg, 1991].- Argentina, Brasil, Uruguay.

39. **Ga. subfalcata** (Cabr.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 383. 1961. [Syn.: *Gn. subfalcatum* Cabr., Rev. Mus. La Plata (n.s.) 4: 174. 1941].- USA, Argentina.

40. **Ga. suffruticosum** (Phil.) A. Anderd., Opera Bot. 104: 157. 1991. [Syn.: *Gnaphalium suffruticosum* Phil., Linnaea 33: 165. 1864.] - Chile.

41. **Ga. valparadiseum** (Phil.) A. Anderd., Opera Bot. 104: 157. [Syn.: *Gnaphalium valparadiseum* Phil., Linnaea 29: 5. 1857.]

42. **Ga. villaroelii** (Phil.) Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 383. 1961. [Syn.: *Gn. villaroeli* Phil., Anal. Univ. Chile, 90: 9. 1895].- Chile.

## GNAPHALIUM

**Gnaphalium** L., Sp. Pl. 850. 1753. LECTOTYPE: **G. uliginosum L.,** designated by Hitchcock & Green (1929).

**Hierbas** anuales o perennes, raro sufrutescentes, generalmente lanosas o tomentosas. **Hojas** alternas, simples, sésiles o pecioladas, a veces decurrentes sobre el tallo; limbos lanosos o tomentosos, ocasionalmente glandular-puberulentos, los márgenes enteros o crenulados. **Capitulescencia** corimbosa a paniculada o cimosa, abierta o densa, terminal o axilar, raro de capítulos solitarios, bracteolados. **Capítulos** disciformes, heterógamos; involucro ovoide a campanulado; filarias 3-4-seriadas, imbricadas, escariosas, blancas, estramíneas, marrones o a veces rojizas, los márgenes usualmente hialinos; recéptaculo plano, glabro o a veces con páleas rudimentarias, caducas; flores pistiladas (25-) 40-130, con corola filiforme, ligeramente ensanchada en la base, ápice contraído, diminutamente 3-4-lobada, las ramas del estilo delgadas; flores hermafroditas funcionalmente estaminadas, 5-10 (-25), con la corola tubular, amarilla, blanca o purpúrea, 3-5-lobada, los lóbulos generalmente pubescentes con tricomas capitado-glandulares, multicelulares, pedicelados, las anteras sagitadas, caudadas, el ápendice terminal obtuso, las ramas del estilo truncadas, peniciladas, el nectário conspícuo. **Aquenios** oblongos, subteretes, glabros o papilosos, raro esparcidamente pubescentes, con tricomas multicelulares, biseriados; papus con cerdas lisas a escábridas, barbeladas, uniseriadas, libres, generalmente caducas, blancas. Número de cromosomas: **n** = 7, 14, 21, 28.

**Gnaphalium** (s.l.) contiene casi 150 especies y tiene una distribución cosmopolita, con centros de diversidad en Africa, Méjico y la planicie sudamericana. Los límites genéricos entre **Gnaphalium** y sus relacionados más cercanos **Achyrocline** y **Helichrysum** están mal definidos y a menudo arbitrarios. **Gnaphalium** está considerado aquí para incluir especies con involucros campanulados, las ramas del estilo truncadas (flores hermafroditas), cerdas del papus libres y una gran proporción de flores pistiladas (25-120), con respecto a las flores hermafroditas (5-25). Merxmüller et al., (1977) consideran al género como heterogéneo y parafilético. Hilliard y Burtt (1981) y Anderberg (1991) han proporcionado evidencias que

refuerzan la aceptación de segregar el género **Pseudognaphalium** Kirpichnikov para varias especies de **Gnaphalium** neotropicales. **Pseudognaphalium** estuvo basado en la especie mejicana **Gnaphalium oxiphyllum** DC., y ha sido expandido para incluir tal vez 90 taxa de Africa, Asia y Sudamérica (Anderberg, 1991). Estos autores sostienen que **Pseudognaphalium** tiene poca afinidad con **Gnaphalium** (s. strc.) (Hilliard & Burtt, 1981, p. 202; Anderberg, 1991, p. 146) y sugieren una gran afinidad con **Helichrysum**. Este difiere en los caracteres de las filarias, exceso de flores pistiladas filiformes y los patrones celulares de la epidermis aquenial (Figura 11). Previo el tratamiento de Anderberg, sólo una especie sudamericana, **Gnaphalium cheiranthifolium** Lam., había sido transferida, pero él porpuso, algo erroneamente, combinaciones para un buen número de especies sudamericanas consideradas como **Gnaphalium**. Nosotros pensamos que aún es muy prematuro aceptar a **Pseudognaphalium**, especialmente desde que sus límites genéricos con **Achyrocline, Gnaphalium** y **Stenocline** requieren todavía mayor aclaración.

La lista de especies provista aquí es esctrictamente provisional, debido a que los autores no han examinado a todos los taxa.

## Referencias


Anderberg, A. A. 1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Opera Bot. 104: 1-195.

Cabrera, A. L. 1961. Observaciones sobre las Inuleae-Gnaphalineae (Compositae) de América del sur. Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 359-386.

_____ 1978. Compositae. Flora de la Provincia de Jujuy. Colecc. Cient., Inst. Natl. Tecn. Agropec. 13 (10): 275-288.

Hilliard, O. M., and B. L. Burtt. 1981. Some generic concepts in Compositae-Gnaphaliinae. J. Linn. Soc. Bot. 82. 181-232.

Jansen, R. K., T. Stuessy, S. Díaz-Piedrahíta and V. Funk. 1984. Recuentos cromosómicos en Compositae de Colombia. Caldasia 14 (66):7-20.

Jeffrey, C. 1979. Note on the lectotypification of the names **Cacalia** L., **Matricaria** L. and **Gnaphalium** L. Taxon 28 (4): 349-351.

Kirpichnikov, M. E., and Kuprijanova, L. A. 1950. Morphological-geographical contributions to the understanding of the genera of the subtribe Gnaphaliinae. (in Russian). Act. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS, Ser. 1 (9): 7-37.

Kockx-van Roon, M. and J. H. Wieffering. 1982. IOPB Chromosome Number Reports LXXV. Taxon 31 (2): 367. 1982.

Merxmüller, H., P. Leins and H. Roessler. 1977. Inuleae-Systematic review. **In** V. H. Heywood et al. (eds.), The Biology and Chemistry of the Compositae, pp. 577-602. Academic Press, London.


## Especies sudamericanas asignadas a GNAPHALIUM

1. **Gn. agreste** Phil., Anal. Univ. Chil. 90: 22. 1895.- Chile.

2. **Gn. aldunateoides** Remy in Gay, Fl. Chile 4: 232. 1849.- Chile. [Syn.: ? ***Gn. insulare*** Phil. ex Klatt; *Gn. rivulare* Phil. ex Klatt, fide Anderberg, 1991]
3. **Gn. andicola** Phil. = **Gn. cheiranthifolia** Lam. (fide Anderberg, 1991)
4. **Gn. antennarioides** DC., Prodr. 6: 224. 1838. [Syn.: *Helichrysum gnaphaloides* Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 68. 1820; *Antennaria monica* Wedd., Chlor. And. 1: 150. 1856].- Ecuador, Peru.
5. **Gn. badium** Wedd., Chlor. And. 1: 145. 1856.- Argentina, Bolivia, Peru.
6. **Gn. caeruleocanum** Steyerm., Fieldiana, Bot. 2 (3): 69. 1953.- Venezuela.
7. **Gn. bogotense** Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 78. 1820. = **Achyrocline bogotense** (Kunth) DC.
8. **Gn. cheiranthifolia** Lam., Encyl. Method. 2: 752. 1786. [Syn.: *Pseudognaphalium cheiranthifolia* (Lam.) Hilliard & Burt, J. Linn. Soc. Bot. 82 (3): 205. 1981; *Gn. andicola* Phil.; *Gn. citrinum* Hook. & Arn., Bot. Beechy Voy.: 31. 1830; *Gn. paniculatum* Colla, Mem. Acad. Scien. Torino, 38: 17. 1835; *Gn. valdivianum* Phil., Linnaea 29: 6. 1857; *Gn. araucanum* Phil., Anal. Univ. Chile, 43: 502. 1873; *Gn. acutifolium* Phil., Anal. Univ. Chile, 90: 12. 1895].- Bolivia, Brazil, Argentina, and Chile.
9. **Gn. chimborazense** Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 29: 30. 1900.- Ecuador.
10. **Gn. coquimbensis** Phil., Linnaea 29: 5. 1858.- Chile.
11. **Gn. cymathoides** Kuntze ex DC., Prodr. 6: 225. 1838.- Chile.
12. **Gn. diminutivum** Phil., Linnaea 33: 167. 1864-65.- Chile.
13. **Gn. discolor** Turcz, Bull. Soc. Nat. Mosc. 24, 20: 83. 1851. [nomen illeg., non Schultz-Bip., 1845] - Peru.
14. **Gn. dombeyanum** DC., Prodr. 6: 225. 1838. [Syn.: *G. graveolens* Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 64. 1820, non M. Bieb. (1808, 1819), nec Fenzl ex Schultz-Bip. (1835-1850), nec Henning (1823).- Ecuador, Peru.
15. **Gn. dysodes** Spreng., Syst. veg. 4: 776. 1827.- Ecuador.
16. **Gn. ecuadoriense** Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 21: 347. 1896.- Ecuador.
17. **Gn. elegans** Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 63. 1820. [*G. poeppigianum* DC., Prodr. 6: 227. 1838].- Venezuela, Colombia, Ecuador, Peru.
18. **Gn. foliosum** Phil., Linnaea 33: 163. 1864. = **Gamochaeta** (fide Anderberg 1991)
19. **Gn. gayanum** Remy in Gay, Fl. Chil. 4: 225. 1849.- Chile.
20. **Gn. glandulosum** Klatt, Linnaea 42: 129. 1878.- Argentina, Chile.
21. **Gn. gaudichaudianum** DC., Prodr. 6: 226. 1837. [Syn: *Gn. medocinum* Phil., Anal. Univ. Chile, 34: 184. 1870].- Argentina, Chile.
22. **Gn. helichrysoides** Wedd., Chlor. And. 1: 146. 1856.- Peru.
23. **Gn. heterotrichum** Phil., Linnaea 29: 4. 1857-58 [Syn.: *Gn. heterophyllum* Phil., fide Anderberg, 1991; *Hypelichrysum heterotrichum* (Phil.) Kirp.] - Chile.

24. **Gn. illapelinum** Phil., Linnaea 33: 165. 1864.- Chile.
25. **Gn. imbaburense** Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 21: 347. 1896.- Ecuador.
25. **Gn insulare** Phil., Bot. Zeit. 14: 645. 1856.- Islas Juan Fernandez.
26. **Gn jelskii** Hieron., Bot. Jahr. 36: 483. 1905. = *Gnaphalium dombeyanum* DC.
27. **Gn. julietii** Phil., Anal. Univ. Chile 90: 23. 1895. = **Gamochaeta** (fide Cabr.; Anderberg, 1991)
28. **Gn. jujuyense** Cabr., Fl. Jujuy 10: 285. 1978.- Argentina.
29. **Gn. lacteum** Meyen & Walpers, Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.- Carol. Nat. Cur. 19: 276. 1843. [Syn.: *Gn. argyrolepis* Phil., Anal. Mus. Nac. Chile, Bot. 8: 46. 1891; *Gn. frigidum* Wedd., Chlor. And. 1: 147. 1856.] - Argentina, Bolivia, Chile, Peru.
30. **Gn. landbeckii** Phil., Linnaea 33: 165. 1864.- Chile.
31. **Gn. lanuginosum** Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 65. 1820.- Peru. = *Gn. dombeyanum* DC.
32. **Gn. leocupeplum** Cabr., Bol. Soc. Argent. Bot. 9: 383. 1961.- Argentina, Brazil, Uruguay.
33. **Gn. linearifolium** (Wedd.) Franchet, Bull. Soc. Bot. France 39: 135. 1892 = *Antennaria linearifolia* Wedd.
34. **Gn. luteo-album** L., Sp. Pl. 851. 1753.- Europe, introduced South America.
35. **Gn. melanosphaeroides** Schultz-Bip. ex Wedd., Chlor. And. 1: 148. 1856. = *Gn. dombeyanum* DC.
36. **Gn. meridanum** Aristeguieta, Fl. Venez. 10: 361. 1964.- Venezuela.
37. **Gn. moelleri** Phil., Anal. Univ. Chile 90: 11. 1895.- Chile.
38. **Gn montevidense** Spreng., Syst. Veg. 3: 475. 1826.- South America.
39. **Gn. multicapitatum** Rusby, Desc. So. Amer. Pl. 149. 1920.- Colombia.
40. **Gn. nanum** Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 62. 1820.- Peru. = *Gn. dombeyanum*. DC.
41. **Gn. oliganthum** Phil., Linnaea 33: 167. 1864-65.- Chile.
42. **Gn. paramorum** S. F. Blake, J. Wash. Acad. Sci. 21: 328. 1931. [Syn.: *Gamochaeta paramorum* (S. F. Blake) A. Anderb., Opera Bot. 104: 157. 1991.] - Venezuela.
43. **Gn. pedunculatum** Benth. & Hook.f. ex Klatt, Linnaea 42: 142. 1878-79.- Chile.
44. **Gn. pellitum** Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 63. 1820.- Peru = *Achyrocline alata* (Kunth) DC.
45. **Gn. peruvianum** Spreng., Syst. Veg. 3: 473. 1826.- Peru. [nom. nud.?]
46. **Gn. philippii** Cabr., Rev. Mus. La Plata, n.s. 4, sec. bot. 164. 1941 [Syn.: *Gn. fastigiatum* Phil., Anal. Univ. Chile 90: 15. 1895, non Thunb.] - Chile.
47. **Gn. perpusillum** Phil., Linnaea 29: 6. 1857-58. - Chile.
48. **Gn. phaeolepis** Phil., Linnaca 33: 168. 1864-65.- Chile
49. **Gn. polium** Wedd., Chlor. And. 1: 147. 1856.- Peru, Bolivia.

50. **Gn. pratense** Phil., Linnaea 33: 166. 1864.- Chile.
51. **Gn. pseudo-helichrysum** Reiche, Anal. Univ. Chile 112: 112. 1903. [Syn.: **Gn. leucocephalum** Phil., non A. Gray].- Chile.
52. **Gn. psilophyllum** Meyen & Walp., Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Carol. 19: 275. 1843.- Chile.
53. **Gn. puberulum** DC., Prodr. 6: 224. 1837.- Chile.
54. *Gn. ramosissimum* Schultz-Bip., Bonplandia 4: 42. 1856.- Argentina, Bolivia, Peru. = **Achyrocline ramosissima** (Schultz-Bip.) Britton.
55. **Gn. ramosum** Phil.
56. **Gn. remyanum** Phil., Anal. Univ. Chile 90: 8. 1895.- Chile.
57. **Gn. resedaefolium** Tauscher, Flora 16: 123. 1833.- Chile.
58. **Gn. rhodarum** S. F. Blake, J. Wash. Acad. Sci. 17: 61. 1927.- Costa Rica, Uruguay.
59. **Gn. rivulare** Phil. ex Klatt, Linnaea 33: 121. 1864-65.- Chile.
60. **Gn. robustum** Phil., Anal. Univ. Chile 90: 16 1895.- Chile.
61. **Gn. rosulatum** S. Moore, Journ. Bot. 38: 156. 1900.- Colombia.
62. *Gn. rufescens* Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 61. 1820. = **Achyrocline alata** (Kunth) DC.
63. *Gn. sedoides* F. W. Klatt, Linnaea 42: 135. 1878-79. = **Antennaria linearifolia** Wedd.
64. **Gn. sepositum** Benoist., Bull. Soc. Bot. France 83: 807. 1936.- Ecuador.
65. **Gn. simonsii** S. Moore, Journ. Bot. 38: 157. 1900.- Colombia.
66. **Gn. sodiroi** Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 29: 30. 1900.- Ecuador.
67. **Gn. suffruticosum** Phil., Linnaea 33: 165. 1864.- Chile. = **Gamochaeta** fide Anderberg, 1991)
68. **Gn. tarapacanum** Phil., Anal. Mus. Nac. Chile, Bot., 8: 46. 1891.- Argentina, Chile.
69. *Gn. ulopohyllum* Hook. & Arn.- Chile. [non Meyen ex DC] = **Gn. cymathoides** Kunze ex DC.
70. **Gn. valparadiseum** Phil. Linnaea 29: 5. 1857.- Chile. = **Gamochaeta** fide Anderberg, 1991.
71. *Gn. viridescens* Cabr., Notas Mus. La Plata, Bot. 13: 15. 1948. = **Belloa virescens** (Wedd.) Cabr.
72. **Gn. versatile** Rusby, Mem. Torrey Bot. Club 6: 62. 1896.- Argentina, Bolivia.
73. **Gn. viravira** Molina, Sagg. Chile 149, 354. 1782 - Chile, ?Galapagos.
74. *Gn. wedellianum* Rusby = **Stuckertiellia capitata** (Wedd.) Beauverd
75. **Gn. yalaense** Cabr., Fl. Jujuy 10: 284. 1978.- Argentina.

### Especies dudosas o no verificadas

**Gnaphalium canum** Phil., Anal. Univ. Chile 90: 11. 1895. [non Wall.] - Chile.
**Gnaphalium glanduliferum** Griseb.
**Gnaphalium petraeum** Phil., Anal. Univ. Chile 90: 19. 1895. - Chile.
**Gnaphalium philippi** Gandoger., Bull. Soc. Bot. Fr. 65: 42. 1918. - Ch ile, Argentina
**Gnaphalium subnudum** Phil., Anal. Univ. Chile 90: 1895. - Chile.
**Gnaphalium tenue** Hieron., Engl. Bot. Jahrb. 29: 30. 1900.

## JALCOPHILA

**Jalcophila** Dillon & Sagást., Brittonia 38 (2): 162. 1986. TYPE: **Jalcophila peruviana** Dillon & Sagást.

**Hierbas** perennes, cespitosas; tallos ramificados, densamente compactos. **Hojas** alternas, rosuladas, sésiles, marcescentes a la vejez, coriáceas; limbos ovado-lanceolados a lanceolados u obdeltados, 3.5-9 mm de largo por 0.5-2 mm de ancho, superficie inferior tomentoso-aracnosa, 3-costada, superficie superior glabra, 2-canaliculada, margen entero. **Capitulescencia** de capítulos solitarios, sésiles durante la antesis, volviéndose pedunculados a la madurez, los pedúnculos de 1.5 mm de largo, esparcidamente aracnosos. **Capítulos** discoideos, heterógamos; involucro ovoide a campanulado; filárias 2-seriadas, iguales a subiguales, escariosas, estramíneas, ovado-lanceoladas a lanceoladas; receptáculo plano; flores pistiladas 4-6, con corola filiforme, las ramas del estilo lineares, exsertas; flores hermafroditas fértiles, 2-6, con corola tubular, el limbo ligeramente ensanchado, 4-5-lobado, las anteras con base sagitada, el apéndice terminal lanceolado, las ramas del estilo truncadas a clavadas, las líneas estigmáticas cortas y paralelas. Aquenios ovoides 4-costados, glabros; cerdas del papus isomórficas, uniseriadas, fusionadas en la base.

**Jalcophila** contiene dos especies y es conocido en las localidades de gran elevación en el páramo del Volcán Galeras (Dept. Nariño) en el suroeste de Colombia, Páramo el Angel (Prov. Carchî) en el norte de Ecuador, los páramos de la Coordillera de los Llangantes (Prov. Napo) en el centro de Ecuador y Pampas de la Julia (Dept. de La Libertad) en la parte nor-central del Perú. Este género parece carecer de relaciones estrechas entre las Inuleae de América del Centro y del Sur (Dillon & Sagástegui, 1986) y posee aquenio único y papus característico. (Figuras 12 y 13).

Anderberg y Freire (1990) describieron recientemente una nueva especie proveniente de Bolivia. Después de examinar un isotipo (Mandon 179, NY), estamos seguros que este taxon no puede ser mantenido en **Jalcophila** y posiblemente tiene relaciones con **Belloa** s. l. o **Gamochaeta.**

### Referencias


Anderberg, A. A. & S. E. Freire. 1990. **Jalcophila boliviensis**, a new species of South American Asteraceae (Gnaphalieae). Brittonia 42: 138-141.

Dillon, M. O., and A. Sagástegui A. 1986. **Jalcophila**, a new genus of Andean Inuleae (Asteraceae). Brittonia 38: 162-167.

### Especies Sudamericanas de JALCOPHILA

1. **J. ecuadorensis** Dillon & Sagást., Brittonia 38: 165. 1986.- Ecuador, Colombia.
2. **J. peruviana** Dillon & Sagást., Brittonia 38: 163. 1986.- Perú.

## LEUCOPHOLIS

**Leucopholis** Gardner, London J. Bot. 2: 10. 1843. Type: **L. phylicoides** Gadner.

**Arbustos** densamente foliosos hacia el ápice. **Hojas** lineares a oblongas, enteras, coriáceas, márgenes revolutos, nítidas y glabras en el haz, tomentosas en el envés. **Capitulescencia** de racimos glomerulados, 6-10-capitulados, terminal. **Capítulos** heterógamos, (4-)5 (-10)-floros, involucro generalmente ovoide, receptáculo comúnmente sésil; filarias multiseriadas, las internas estrechas, apicalmente petaloides, las externas más cortas, flores marginales pistiladas 1-2, con corola filiforme, flores hermafroditas 2-3, con corola tubular, 5-lobada; las anteras con base sagitada, cortamente caudadas; ramas del estilo delgadas, truncadas. **Aquenios** seríceo-villosos, con tricomas biseriados, elongados, carpopodio alargado; papus uniseriado, decíduo, no fusionado, ápice redondeado pero no ensanchado o clavado.

**Leucopholis** comúnmente incluye 4 especies, todas del Sur de Brasil. Este género ha sido tratado por varios investigadores, a menudo ubicado como sinónimo de **Chionolaena**. No puede haber duda que **Leucopholis** está estrechamente relacionado a **Chionolaena**, sin embargo una amplia gama de características separan a estos dos géneros, como se indicó en la clave. Tal vez las diferencias más significativas se encuentran en el tipo de capitulescencia, número total de flores por capítulo y las ramas del estilo de las flores hermafroditas. El carpopodio también mucho más grande en los aquenios de **Leucopholis** (Figura 7D-F). Los trabajos en este grupo están aún en proceso y puede demostrarse que algunos taxa comúnmente reconocidos como **Chionolaena** necesitan ser transferidos a **Leucopholis** (v. g. C. **glaziovi** Baker, C. **glomerata** Baker, C. **wittingiana** Baker). Los reportes de capítulos unisexuales, homógamos en **L. phylicoides** no han sido confirmados por observaciones hasta ahora.

### Especies Sudamericanas de LEUCOPHOLIS

1. **L. capitata** (Baker) Cufod., Feddes Repert. 31: 329. 1933. [Syn.: *Achyrocline capitata* Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 117. 1882; *Chionolaena arbuscula* DC. *var. hololeuca* Baker ex Gaz., Bull. Soc. Bot. France 1: 406. 1910].- Brazil.
2. **L. latifolia** Benth., Hook. Icon. Pl. 1115: 14. 1872. [Syn.: *Chionolaena latifolia* (Benth.) Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 132, 1882].- Brazil
3. **L. longifolia** (Baker) Cufod., Feddes Repert. 31: 330. 1933. [Basionym: *Chionolaena longifolia* Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 131. 1882.- Brazil.
4. **L. phylicoides** Gardner, Hook. London Bot. 2: 10. 1843. [Syn.: *Chionolaena phylicoides* (Gardner) Baker in Martius, Fl. Bras. 6(3): 131. 1882.- Brazil.

# LORICARIA

**Loricaria**, Chlor. And. 1: 165, tab. 27. 1856. TYPE: **Loricaria thuyoides** (Lam.) Schultz-Bip. = **Conyza thuyoides** Lam. [Syn.: *Tafalla* D. Don, Edinb. N. Phil. Journ.: 273. 1831. Non Ruiz & Pavón (1894). *Molina* Ruiz & Pavón, pro parte, Systema: 211. 1798].

**Arbustos** o **subarbustos** dioicos, tallos erectos, ramificados, densamente foliosos, lateralmente compresos, estrechamente romboides a subteretes en sección. **Hojas** alternas, dísticas, sésiles; limbos lateralmente compresos, coriáceos, a menudo dorsalmente carinados, fuertemente imbricados, adpresos a los tallos, márgenes enteros, involuctos. **Capitulescencias** de capítulos solitarios, axilares o terminales. **Capítulos** discoideos, homógamos, sésiles; involucro campanulado a cilíndrico; filarias 2-5-seriadas, imbricadas, subiguales; receptáculo paleáceo o desnudo; flores masculinas funcionalmente estaminadas, con corola tubular, 5-dentada, las anteras con base sagitada, caudadas, los estilo indivisos o bífidos, el ovario estéril, las cerdas del papus uniseriadas, fusionadas en la base, ápice clavelado; flores femeninas con corola filiforme, 5-fidas, las ramas del estilo lineares, agudas, exsertas, el ovario fértil, las cerdas del papus uniseriadas, fusionadas en la base, el ápice delgado y agudo. **Aquenios** cilíndricos, 4-5-costados, la superficie reticulada, generalmente glabra, raramente pubescentes con tricomas capitado-glandulares, bicelulares (v.g., **L. graveolens**).

**Loricaria** comprende 18 especies distribuidas en los hábitats andinos de gran elevación desde Colombia hasta Bolivia. Se distingue entre la Inuleae de Sudamérica porque posee un hábito arbustivo con tallos lateralmente compresos, foliosos y hojas densamente imbricadas, involutas, coriáceas. La ocurrencia frecuente de receptáculos paleáceos es un caracter no común entre las Gnaphaliinae. Cuatrecasas (1954) reconoció tres secciones basadas principalmente en la posición de los capítulos, ya sean terminales o axilares, la presencia o ausencia de páleas y la pubescencia de los aquenios. Mientras que varios taxa tiene aquenios glabros (Figura 14) otros poseen tricomas capitado-glandulares, biseriados. Todos los taxa examinados tienen carpopodio grande (Figura 14A) especialemnte en los ovarios estériles de las flores estaminadas.

## Referencias


Cuatrecasas, J. 1954. Synopsis der. Gattung **Loricaria** Wedd. Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 56: 149-172.

Dillon, M. O., and A. Sagástegui A. 1986. New species and status changes in Andean Inuleae. Phytologia 59: 227-233.

Turner, B. L., A. M. Powell and J. Cuatrecasas. 1967. Chromosome numbers in Compositae. XI. Peruvian Species. And. Missouri Bot. Gar 54: 172-177.


## Especies Sudamericanas de LORICARIA

1. **L. antisanenis** Cuatr., Feddes Repert. 56: 157. 1954.- Ecuador.
2. **L. azuayensis** Cuatr., Feddes Repert. 56: 158. 1954.- Ecuador.

3. **L. colombiana** Cuatr., Trab. Mus. Nac. Ci. Nat., Ser. Bot. 29: 33. 1935.- Colombia.
4. **L. complanata** (Schultz-Bip.) Wedd., Chlor. And. 1: 167. 1856. [Syn.: *Baccharis complanata* Schultz-Bip., Bonplandia 1856: 51. 1856].- Ecuador.
5. **L. ferruginea** (Ruiz & Pavón) Wedd., Chlor. And. 1: 166. 1856. [*Molina ferruginea* Ruiz & Pavón, Syst. Veget. 211. 1798].- Ecuador, Peru.
6. **L. graveolens** (Schultz-Bip.) Wedd., Chlor. And. 1: 167. 1856. [Syn.: *Baccharis graveolens* Schultz-Bip., Bonplandia 4: 51. 1856].- Peru.
7. **L. ilinissae** (Benth.) Cuatr., Feddes Repert. 56: 162. 1954. [Syn.: *Baccharis ilinissae* Benth., Pl. Hartw. 202. 1839].- Ecuador.
8. **L. lagunillensis** Cuatr., Feddes Repert. 56: 162. 1954.- Colombia.
9. **L. leptothamna** (Mattf.) Cuatr., Feddes Repert. 56: 163. 1954. [Syn.: *Tafalla leptothamna* Mattf., Notizbl. Bot. Gart. Berlin- Dahlem 10: 775. 1929].- Peru.
10. **L. lucida** Cuatr., Feddes Repert. 56: 163. 1954.- Peru.
11. **L. lycopodinea** Cuatr., Feddes Repert. 56: 164. 1954.- Peru.
12. **L. macbridei** Cuatr., Feddes Repert. 56: 164. 1954.- Peru.
13. **Loricaria ollgaardii** Dillon and Sagást., Phytologia 59:228.1986.
14. **L. pauciflora** Cuatr., Feddes Repert. 56: 165. 1954.- Ecuador.
15. **L. puracensis** Cuatr., Feddes Repert. 56: 166.1954.- Colombia.
16. **L. scolopendra** (Hook.) O. Ktze., Rev. Gen. 352. 1891. [Syn.: *Baccharis scolopendra* W. J. Hooker, Ic. Pl. 1, tab. 68. 1836; *Tafalla scolopendra* Mattfeld., Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlín-Dahlem 10: 776. 1929].- Ecuador.
17. **L. thuyoides** (Lam.) Schultz-Bip., Bonplandia 8: 258. 1860 [Syn.: *Conyza thuyoides* Lam., Encycl. Method. 2: 90-91. 1786; *Molina incana* Ruiz & Pavón, Syst. Veget. 211. 1794; *L. stuebelii* Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 21: 346. 1896].- Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru.
18. **L. thyrsoidea** (Cuatrec.) Dillon & Sagást., Phytologia 59: 230. 1986. [Syn.: *L. thuyoides* (Lam.) var. *thyrsoidea* Cuatr., Feddes Repert. 5: 170. 1954].- Peru.
19. **L. unduaviensis** Cuatr., Feddes Repert. 56: 170. 1954.- Bolivia.

## LUCILIA

**Lucilia** Cass., Bull. Soc. Philom. Paris 1817: 32. 1817. TYPE: **Serratula acutifolia** Poir. = **Lucilia acutifolia** (Poir.) Cass.

**Hierbas** perennes, erectas o ascendentes, pocas veces cespitosas, generalmente lanosas o tomentosas. **Hojas** alternas e imbricadas o rosuladas, los márgenes enteros. **Capitulescencias** glomeruladas, pauci-capitadas o de capítulos solitarios, terminales. **Capítulos** disciformes; involucro cilíndrico a ovoide; filarias 4-6-seriadas, imbricadas, escariosas, hialinas hacia los márgenes, las internas gradualmente más largas; receptáculo plano, desnudo; flores marginales pistiladas, 10-155, multiseriadas, con corola filiforme; flores del disco hermafroditas, 3-23, con corola estrechamente

tubular, 5-lobada, las anteras sagitadas en la base, caudadas, el apéndice terminal ovado, las ramas del estilo redondeadas, puberulentas en la superficie dorsal. **Aquenios** obovoides a turbinados, seríceo-pubescentes, cerdas del papus escábridas, barbeladas, fusionadas en la base, decíduas en conjunto. Número cromosómico: **n** = 14 (Freire, 1986b).

**Lucilia** tiene 12 especies distribuidas por toda Sudamérica, pero con centro de diversidad primario en Argentina, Sudeste de Brasil, Uruguay y Paraguay; dos son conocidas de la Cordillera Andina desde Bolivia hasta Venezuela.

La delimitación genérica entre **Lucilia** y **Belloa,** ha originado una considerable confusión entre los investigadores. En realidad, la apariencia general de los dos es muy similar y ambos ocupan hábitats andinos de gran elevación. Según la descripción original de Cassini, **Lucilia** tiene aquenios seríceos (Figuras 15,16); sin embargo, se han descrito incorrectamente para el género un buen número de especies que poseen aquenios con tricomas capitado-glandulares, biseriados, multicelulares. Sagástegui & Dillon (1985), separaron a todos los miembros con tricomas glandulares, biseriados (v.g., **L. longifolia**) y los incluyeron dentro del género **Belloa**. En el presente tratamiento, solamente aquellos taxa con aquenios seríceos están incluidos en el género. Freire (1986a) crea un nuevo género monotípico, **Novenia,** para acomodar una especie (**N. acaulis**) previamente ubicada en **Lucilia**. Las publicaciones de Freire (1986c, 1989) y de Anderberg & Freire (1991) contienen numerosas combinaciones, trabajos que deberían ser consultados para sinonimias adicionales.

## Referencias


Anderberg, A. A. & S. E. Freire. 1991. A cladistic and biogeographic analysis of the **Lucilia** group (Asteraceae, Gnaphalieae). J. Linn. Soc. Bot. 106: 173-198.

Badillo, V. M. 1988. Notas sobre dos especies del género **Lucilia** Cass. (Compositae-Inuleae) de Venezuela. Ernstia 50: 9-11.

Cabrera, A. L. 1978. Compositae. Flora de la Provincia de Jujuy. Colecc. Cient., Inst. Natl. Tecn. Agropec. 13 (10): 288-293.

Freire, S. E. 1986a. **Novenia**: Nuevo género de Inuleae (Compositae). Bol. Soc. Argent. Bot. 24: 295-304.

_____1986b. Números cromosómicos en el género **Lucilia** (Compositae, Inuleae). Bol. Soc. Argent. Bot. 24: (3-4): 411-413.

_____1986c. Revisión del género **Lucilia** (Compositae-Inuleae). Darwiniana 27: 431-490.

_____1989. **Oligandra** Less. is **Lucilia** Cass. (Compositae-Inuleae). Taxon 38: 298-299.

Sagástegui-Alva, A., and M. O. Dillon. 1985. New species and combinations in **Belloa** (Inuleae-Asteraceae). Phytologia 58: 392-400. 1985.

Zardini, E. 1987. A new combination in **Lucilia** (Compositae-Inuleae). Ann. Missouri Bot. Gard. 74: 431.

## Especies Sudamericanas de LUCILIA

1. **L. acutifolia** (Poir.) Cass., Dict. Sci. Nat. 27: 264. 1823. [Syn.: *Serratula acutifolia* Poir. in Lam., Encycl. Method. 6: 554. 1804].- Brazil, Bolivia, Paraguay, Uruguay, Argentina.
2. **L. conoidea** Wedd., Chlor. And. 1: 154. 1856.- Bolivia, Peru.
3. **L. eriophora** Remy in Gay, Fl. Chile 3: 335. 1847.- Chile.
4. **L. ferruginea** Baker, in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 114. 1882.- Brazil.
5. **L. kunthiana** (DC.) Zardini, Ann. Missouri Bot. Gard. 74: 431. 1987. [*Conyza kunthiana* DC., Prodr. 5: 379. 1836, **nomen novum** for *Conyza pusilla* Kunth; *Gnaphalium kunthianum* (DC.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3 (2): 152. 1898; *Lucilia pusilla* (Kunth) Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 29. 29. 1900; *Conyza pusilla* Kunth, Nov. Gen. Sp. 4: 54. 1820, non Houttuyn (1779); *Lucilia lehmannii* Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 19: 51. 1895].- Ecuador, Bolivia, Peru.
6. **L. linearifolia** Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 114. 1882.- Argentina, Brazil.
7. **L. lycopodioides** (Less.) Freire, Taxon 38: 298-299. 1989. [Syn.: *Oligandra lycopodioides* Less., Syn. Comp. 124, 1832; *Oligandra lucilioides* Less (l. c. 124); *Hymenopholis imbricata* Gardn., Lond. Journ. Bot. 7: 88. 1848; *Lucilia flagelliformis* Wedd, Chlor. And. 1: 157. 1856; *Lucilia glomerata* Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 114. 1882.] - Brazil.
8. **L. nitens** Less., Linnaea 5: 363. 1830, non Baker (1882).- Argentina, Brazil, Uruguay.
9. **L. nivea** (Phil.) Cabr., Notas Mus. La Plata, 7 Bot. 37: 118. 1942. [Syn.: *Chevreulia nivea* Phil., Anal. Univ. Chile 21: 380. 1862].- Argentina, Chile.
10. **L. recurva** Wedd., Chlor. And. 1: 156. 1856.- Argentina, Bolivia.
11. **L. saxatilis** Badillo, Ernstia 50: 9. 1988.- Venezuela.
12. **L. tomentosa** Wedd., Chlor. And. 1: 157. 1856. [Syn.: *L. squarrosa* Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 114. 1882].- Bolivia, Brazil.

# MICROPSIS

**Micropsis**, Prodr. 5: 459. 1838. Type: **M. nana** DC.

**Hierbas** anuales, tallos decumbentes a ascendentes, ramificados basalmente. **Hojas** alternas, sésiles, espatuladas a oblongo-espatuladas, densamente lanadas. **Capitulescencias** de capítulos solitarios (raro 2), sésiles en la axila de las hojas pseudoespigadas axilares o terminales y glomeruladas en pseudocapítulo. **Capítulos** disciformes; receptáculo paleáceo; involucro cónico; filarias 2-3-seriadas, imbricadas, las internas escariosas, las externas foliáceas, flores marginales pistiladas, 2-3. ca. 3-seriadas, envueltas por las filarias externas, con corola filiforme; flores centrales hermafroditas, 3-4-, ovario fértil, con corola tubular; ramas del estilo delgadas, dorsalmente pubescentes. **Aquenios** dimórficos, los pistilados densamente seríceos, los estaminados seríceos o glabros, papus con escamas o ausentes; o **aquenios** isomórficos (v.g., **M. australis**), glabros, papus ausente.

**Micropsis** contiene cinco especies distribuidas por todo el Sur de Sudamérica en Argentina, Brasil, Chile, Uruguay y Paraguay. El género está posiblemente más relacionado a los elementos norteamericanos del "grupo **Filago**" incluyendo **Stylocline** o **Filago**.

## Referencia

Cabrera, A. L. 1932. La distribución geográfica del género **Micropsis** (Compositae). Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 32: 427-434.

## Especies Sudamericanas de MICROPSIS

1. **M. australis** Cabr., Notas Mus. La Plata, Bot. 20: 147. 1953.- Argentina.
2. **M. dasycarpa** (Griseb.) Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2,5: 224. 1913. [Syn.: *Filago dasycarpa* Griseb., Sym. Fl. Argent. 185. 1879].- Argentina, Brazil, Paraguay, Uruguay.
3. **M. involucrata** (Lam.) Cabr., Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 32: 429. 1932. [Syn.: *Gnaphalium involucratum* Lam., Encycl. Method. 2: 761. 1786, non Forst.; *G. bracteatum* Willd., Sp. Pl. 3: 1892. 1804, non Lam. 1786; *Evax spathulata* Pers., Syn. Pl. 2: 422. 1807; *M. nana* Spegazzini, Fl. Ventana: 34. 1896: *M. herteri* Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2,5: 222. 1913; *M. dasycarpa* Cabr., Revista Centro Estud. Argron. Veterin. 139: 35. 1929, non Beauverd (1913)].- Argentina, Uruguay.
4. **M. nana** DC., Prodr. 5: 459. 1836. [Syn.: *Lasiopohyton pusillum* Hook. & Arn., Journ. Bot. (London) 3: 44. 1841].- Chile.
5. **M. ostenii** Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 226. 1913. [Syn.: *M. bonaerensis* Manganaro, Anal. Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires 28: 222. 1916].- Argentina, Uruguay.

# MNIODES

**Mniodes** A. Gray ex Benth. & Hook., Gen. Pl. 2: 301. 1876. TYPE: **Mniodes andina** (A. Gray) A. Gray ex J. D. Hook. & A. B. Jackson.

**Antennaria** Gaertn. sect. **Mniodes** A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 5: 138. 1861.

**Subarbustos** o **hierbas** perennes, sufrutescentes, cespitosas, almohadillados, dioicos, tallos muy ramificados a menudo apretadamente compactos. **Hojas** densamente imbricadas, adpresas a los tallos, sésiles; limbos de 2-5 mm de longitud, tomentosos o villosos en ambas superficies, a menudo glabrescentes, los márgenes enteros. **Capitulescencias** de capítulos solitarios, terminales o subternimales. **Capítulos** discoidales, homógamos, sésiles; involucro cilíndrico; filarias multiseriadas, imbricadas, subiguales, escariosas, estraminosas, raramente con ápice blanco-petaloide; receptáculo desnudo; flores masculinas con la corola tubular, apicalmente dilatada, 5-fida, anteras sagitadas, caudadas, las ramas del estilo obtusas, ovario estéril, cerdas del papus uniseriadas, claveladas, raramente delgadas y agudas,

flores femeninas con corolas filiformes, 5-fidas o truncadas, ramas del estilo oblongo-lineares, dorsalmente pubescentes, ápice subobtuso, ovario fértil, cerdas del papus uniseriadas, ápice delgado y agudo. **Aquenios** fusiformes a ovoides, 4-angulados, generalmente pubescentes con tricomas capitado-glandulares, biseriados, multicelulares o glabros.

**Mniodes** es un género muy distinto que consta de sólo 4 especies provenientes de los Andes del Perú y Chile (2730-4900 m). La mayoría de las especies forman almohadillas o cojines con tallos muy frondosos y comprimidos unos con otros; sin embargo, **M. pulvinulata** tiene tallos separados y con evidente ramificación. El otro único género que se parece a este hábito en Sudamérica es **Raouliopsis** de Colombia, pero no es dioico. Anderberg (1991) considera que **Mniodes** comparte relaciones con **Loricaria** y **Raouliopsis**, además de varios géneros de Nueva Zelandia, Tasmania y China. Estamos de acuerdo en que **Loricaria** y **Mniodes** comparten relaciones, pero su conexión con los taxa extra-sudamericanos necesita ser investigada en el futuro. El género posee aquenios con tricomas capitado-glandulares, biseriados (Figura 17), no diferentes de aquellos encontrados en otros géneros sudamericanos.

## Referencias


Anderberg, A. A. 1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Opera Bot. 104: 1-195.

Cuatrecasas, J. 1954. El género **Mniodes**. Folia Biol. Andina 1: 1-7. 1954.


### Especies Sudamericanas de MNIODES

1. **M. andina** (A. Gray) A. Gray ex J. D. Hook & A. B. Jackson, Ind. Kew. 2: 250. 1893. [Syn.: *Antennaria andina* A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 5: 138. 1861].- Perú.
2. **M. aretioides** (Schultz-Bip.) Cuatr. Folia Biol. Andina 1: 3. 1954 [Syn.: *Baccharis aretioides* Schultz-Bip., Bonplandia 4: 51.1856. *Merope aretioides* (Schultz-Bip.) Wedd., Chlor. And. 1: 164. 1856. *Antennaria aretioides* (Schultz-Bip.) A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 5: 139. 1861].- Perú.
3. **Mniodes coarctata** Cuatr., Folia Biol. Andina 1: 4. 1954.- Perú, Chile.
4. **Mniodes pulvinulata** Cuatr., Folia Biol. Andina 1: 5. 1954. [Syn.: *Mniodes ferreyrae* Cuatr., Folia Biol. Andina 1: 6. 1954].- Perú.

## NOVENIA

**Novenia** Freire, Bol. Soc. Argent. Bot. 24 (3-4): 296. 1986. TYPE: **Gnaphalium tunariense** Kuntze = **Novenia acaulis** (Benth.) Freire & Hellwig.

**Hierbas** perennes, acaulescentes, cespitosas. **Hojas** densamente rosuladas, sésiles, limbo estrechamente linear, coriáceo, canaliculado, base ampliamente ensanchada y densamente villosa, ápice atenuado, mucronado, glabro en ambas superficies. **Capitulescencias** de 1-4 capítulos, glomerulados en la parte central de la

roseta, raramente de un capítulo solitario. **Capítulos** disciformes, heterógamos; filarias subiguales, ca. 4-seriadas, estramíneas, escariosas, glabras, endurecidas; flores marginales pistiladas, con corola filiforme, ligeramente ligulada; flores del disco hermafroditas, con corola estrechamente tubular, 5-lobada. **Aquenios** obovoides a oblongos, seríceo-pubescentes, parduscos, cerdas del papus uniseriadas, fusionadas en la base. Número de cromosomas: **n** = 9 (Freire, 1986b).

**Novenia** es un género monotípico, distribuido en hábitats de gran elevación desde el norte del Perú hasta Bolivia y hacia el extremo noroeste de Argentina, 3100-4600 m. Para la discusión de las relaciones intergenéricas ver Freire (1986a). Anderberg (1989) cuestionó la inclusión de este taxon dentro de la tribu Inuleae y no lo incluyó en su último tratado de las **Gnaphalinae** (Anderberg, 1991). Mientras admitamos que su hábito acaulescente y hojas coriáceas, apiculadas y densamente rosuladas sean únicas dentro de las Gnaphalinae sudamericanas, creemos que éste puede ser mantenido en esta tribu y además nos remitiríamos a los géneros brasileños (**Chionolaena** o **Leucopholis**) por sus relaciones. Sus aquenios y papus (Figura 18) son inusuales para los taxa sudamericanos. Su número cromosómico de 9 también es inusual en esta subtribu y la ubicación de este género todavía queda por resolverse.

## Referencias


Anderberg, A. A. 1989. Phylogeny and reclassification of the tribe Inuleae (Asteraceae). Can. J. Bo. 67: 2277-2296.

Freire, S. E: 1986a. Novenia: nuevo género de Inuleae (Compositae). Bol. Soc. Argent. Bot. 24 (3-4): 295-304.

_____ 986b. Números cromosómicos en el género **Lucilia** (Compositae-Inuleae). Bol. Soc. Argent. Bot. 24 (3-4): 411-413.

Freire, S. E. & F. Hellwig. 1990. A new combination in **Novenia** (Composita: Inuleae). Taxon, 39: 124-125.


## Especie Sudamericana de NOVENIA

1. **N. acaulis** (Wedd. ex Benth.) Freire & Hellwig, Taxon 39: 125. 1990. [Syn.: *N. tunariensis* (Kuntze) Freire, Bol. Soc. Argent. Bot. 24 (3-4): 296. 1986; 24 (3-4): 296. 1986; *Lucilia tunariensis* (Kuntze) K. Schumann, Just's Bot. Jahresber. 28 (1): 378. 1898; *Gnaphalium tunariense* Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3: 155. 1898.] - Argentina, Bolivia, Perú

# OLIGANDRA

Ver **Lucilia, Pseudoligandra**

# PARACHIONOLAENA

**Parachionolaena** Dillon & Sagást., gen. nov.

*A Chionolaena capitulis heterogamis 40-50 (-100) glomerulatis, terminalibus in*

*ramulo gestis, flosculorum hermaphroditicorum ± 14 ovario sterili, necnon flosculorum pistillatorum ± 12 achaeniis glabris reticulatis differt.*

Type: **Parachionolaena colombiana** (S. F. Blake) Dillon & Sagást., comb. nov. = *Chionolaena colombiana* S. F. Blake.

**Subarbustos** hasta 35 cm de alto; tallos erectos a ascendentes, simples o ramificados en la parte superior, ca. 3 mm de grosor en la base, densamente tomentosos, seriáceos; entrenudos obscuros, 1-3 mm de longitud. **Hojas** alternas, agrupadas, laxas a adpresas; pecíolos ocultos por la pubescencia del tallo; limbos lineares o ligeramente linear-espatulados, 1-1.2 cm de largo por 1.5-2.5 mm de ancho, densamente seríceos, tomentosos en ambas superficies, panosos, superficie adaxial 1-nervada, el nervio impreso, oculto por la pubescencia, apicalmente agudo, mucronado, hojas inferiores marcescentes. **Capitulescencias** glomeruladas, 40-50 (100)-capitadas, esféricas, ca. 1 cm de alto, ca. 1 cm de ancho, subtendidas por brácteas foliáceas, sostenidas por pedúnculos de hasta 10 cm de alto, bracteoladas. **Capítulos** inmersos en pubescencia tomentosa; involucro 4-4.5 mm de alto, ca. 4-seriado; filarias lineares o lanceo-lineares, 3-3.5 mm de largo por 0.5-1 mm de ancho, apicalmente petaloides, agudas a obtusas, enteras o ligeramente erosas, estramíneas a blanco cremosas, totalmente hialinas, la parte externa ligeramente pilosa en el dorso y con la vena verde oscura extendiéndose hasta casi la mitad de su longitud, las otras son glabras y sin venas; flores pistiladas ca. 12, las corolas filiformes, 2-2.5 (-2.8) mm de largo, blanco amarillentas, desigualmente 3-4-denticuladas, los dientes ciliolados con tricomas multicelulares, uniseriados alrededor del ápice; ramas del estilo delgadas, lineares, acuminadas, agudas, dorsalmente papilosas; flores hermafroditas ca. 14, funcionalmente estaminadas, la corola cilíndrica, 2.75-3 mm de largo, el tubo ca. 0.7 mm de largo, blanco amarillento, el limbo ligeramente ensanchado, ca. 1.7 mm de largo, 5-lobulado, los lóbulos estrechamente triangulares, 0.6-0.7 mm de largo; ramas del estilo oblongas, 0.3-04 mm de largo, apicalmente redondeadas, dorsalmente papilosas. **Aquenios** pistilados oblongo-elípticos, 0.8-1 mm de largo, reticulados, glabros; cerdas del papus 18-19, 2.5-2.8 mm de largo, delgadas, unidos en la base, decíduas en grupos, células apicales oblongas, redondeadas; **aquenios** hermafroditas estériles, oblongo-lineares, 0.5-07 mm de largo, glabros; cerdas del papus 22-26, 2.8-3 mm de largo, delgadas, unidas en la base y a menudo irregularmente unidas en grupos de 2 o 3 por la mitad hasta la longitud completa, decíduas en grupos, células apicales oblongas, redondeadas; ramas del estilo oblongas, 0.3-04 mm de largo, ápice redondeado, dorso papiloso.

**Parachionolaena** está considerado corrientemente como un género monoespecífico conocido solamente del macizo aislado de la Sierra Nevada de Santa Marta, Departamento de Magdalena, Colombia (10° 50'N, 73°30'O) y la adyacente Sierra de Perijá (10°45'N, 72°45'O), generalmente entre los 3200-4400 m.

S. F. Blake (1935) describió **Chionolaena colombiana** S. F. Blake con el informe "He descrito esta especie bajo **Chionolaena** con algo de duda". Nosotros diremos que todos los miembros "verdaderos" del género fueron conocidos del Brasil y las especies provenientes de Méjico y América Central estuvieron ubicados dentro de

**Gnaphalium** L. Mientras su hábito se parece superficialmente a **Chionolaena**, las características de su morfologia floral y aquenial tienen poco en común con aquel género. **Parachionolaena** no se parece estrechamente a sus vecinos geográficos más cercanos, **Raouliopsis** o **Pseudoligandra**, ambos son Inuleae endémicos de la Sierra Nevada de Santa Marta; sin embargo, todos ellos comparten el carácter de aquenios glabros con superficies retículo-rectangulares (Figura 19). Ellos poseen hábitos casi totalmente diferentes; **Raouliopsis**, una planta almohadilla, densamente compacta con capítulos terminales solitarios y **Pseudoligandra**, un subarbusto erecto con hojas adpresas y capitulescencias sésiles con 10-20 capítulos. Las relaciones de este característico taxon están aún bajo investigación.

## Referencia

Blake, S. F. 1935. New Asteraceae from the United States, Mexico, and South America. J. Wash. Acad. 25: 311-325.

## Especie Sudamericana de PARACHIONOLAENA

1. **P. colombiana** (S. F. Blake) Dillon & Sagást. [Syn.: *Chionolaena colombiana* S.F. Blake, J. Wash. 25: 311-325. 1935.] - Colombia.

# PSEUDOGNAPHALIUM

**Ver Gnaphalium.**

# PSEUDOLIGANDRA

**Pseudoligandra** Dillon & Sagást., Taxon 39: 127. 1990. TYPE: **P. chrysocoma** (Wedd.) Dillon & Sagást.

**Subarbustos** de hasta 0.50 m; tallos erectos. **Hojas** alternas, adaxialmente adpresas, lineares, densamente lanado-tomentosas, apicalmente redondeadas, márgenes enteros, abaxialmente revolutas. **Capitulescencias** de glomérulos 10-15 (-20)-capitados, terminales. **Capítulos** heterógamos, disciformes; involucro estrechamente campanulado; filarias elíptico-lanceoladas, ápice petaloide, blanco; flores pistiladas 4-8, fértiles; flores hermafroditas 4-8, estaminadas, el ovario estéril. **Aquenios** subfusiformes, teretes, glabros, reticulado-rectangulares; papus uniseriado, cerdas ligeramente fusionadas en la base, células apicales agudas.

**Pseudoligandra** tiene una sola especie endémica de la Sierra Nevada de Santa Marta en el norte de Colombia. El género fue descrito por Dillon & Sagástegui (1990), después de que Freire (1989) había seccionado a Oligandra Less., trasladando **O. lycopodioides** Less. a **Lucilia** olvidando a **O. chrysocoma**. Anderberg (1991) colocó a este taxon en **Chionolaena** DC., y atribuyó una combinación en este género a Freire. El continuó hasta manifestar que **Pseudoligandra** no podría ser aceptado, puesto que representaba a una especie derivada junto con sus relacionados más cercanos en **Chionolaena** y que si éste fuere aceptado, **Chionolaena** se volvería "parafilético"

(Anderberg, 1991, p. 92). Nosotros podríamos arguir que el tratamiento del género **Chionolaena** por Anderberg, con la inclusión de varios géneros (**Gnaphaliothamnus, Leucopholis** y **Parachionolaena**) da lugar a un ensamblaje obviamente "polifilético". **Pseudoligandra** se distingue rápidamente de su vecino geográfico más cercano, **Rauoliopsis** por su hábito erecto, no formando cojines o almohadillas y sus hojas tomentosas, estrechamente adpresas. Sus hojas y su morfología floral y sus aquenios glabros (Figura 20) sirven para separarlo de **Chionolaena**.

## Referencias


Anderberg, A. A. 1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Opera Bot. 104: 1-195.

Dillon, M. O. & A. Sagástegui A. 1990. **Oligandra Less. revisited and the need for a new genus, Pseudoligandra** (Asteraceae: Inuleae). Taxon 39: 125-128.

Freire, S. E. 1989. **Oligandra Less. is Lucilia Cass.** (Compositae, Inuleae). 38: 298-299.


### Especie Sudamericana de PSEUDOLIGANDRA

1. **P. chrysocoma** (Wedd.) Dillon & Sagást., Taxon 39: 127. 1990. [Syn.: *Oligandra chrysocoma* Wedd., Chlor. And. 1: 158. 1856.] - Colombia.

# PSILOCARPHUS

**Psilocarphus** Nutt., Trans. Amer. Philos. Soc. 7: 340. 1840. TYPE: **P. globiferus** Nutt.

Lanosas **anuales**; tallos ramificados. **Hojas** opuestas u ocasionalmente algunas alternas, de 3.5 cm de largo a 6 mm de ancho. **Capitulescencias** de capítulos solitarios en la parte superior del tallo y axila de las hojas. **Capítulos** disciformes, heterógamos, involcuros formado de hojas subtendidas; filarias verdaderas ausentes; receptáculo subgloboso a truncadamente obpiriforme; páleas cimbiformes o sacciformes, superficie dorsal lanado-pubescentes; flores pistiladas 8-100, 1-pauci-seriadas, envueltas por las páleas; corola filiforme, ramas del estilo delgadas, exsertas; flores hermafroditas pocas, funcionalmente estaminadas, carentes de páleas, corola tubular, 5-lobada; ramas del estilo cortas, pubescentes en el dorso, ovario abortivo. **Aquenios** pequeños, oblongos a oblanceolados, teretes a compresos; papus ausente.

**Psilocarphus** consta de cinco especies, cuatro distribuidas a lo largo del Oeste de Norte América hasta Baja California, Méjico, de las cuales una es una anfitrópica disjunta en el Sur de Argentina y Chile y la otra es un taxon de Sudamérica distinto. Cronquist (1950) indicó sus relaciones genéricas con **Micropus** y **Stylocline** y más distintamente con **Filago**. El indicó además que el género se ha extendido a Sudamérica mediante la dispersión de **P. brevissimus** y posiblemente **P. tenellus** Nutt. hasta Patagonia. El primer taxon ha permanecido virtualmente sin cambio alguno desde las poblaciones norteamericanas, pero **P. berteri** ha divergido de los precursores de **P. tenellus** y representa una especie distinta.

### Especies Sudamericanas de PSILOCARPHUS

1. **P. berteri** I. M. Johnston, Jour. Arnold. Arb. 19: 261. 1938. [Syn.: *Micropus globiferus* Bert. ex DC., Prodr. 5: 460. 1840; *Psilocarphus globuliferus* Speg., Anal. Soc. Ci. Argent. 48: 330. 1899, non Nutt. 1841].- Chile.
2. **P. brevissimus** Nutt., Trans. Amer. Philos. Soc. 7: 340. 1840. [Syn.: *Bezanilla chilensis* Remy in Gay, Fl. Chile 4: 110, pl. 46. 1849; *Psilocarphus chilensis* Gray, Syn. Fl. N. Amer. ed. 21: 448. 1886].- Argentina, Chile (California).

## RAOULIOPSIS

**Raouliopsis** S. F. Blake, J. Wash. Acad. Sci. 28: 173. 1938. TYPE: **R. seifrizii** S. F. Blake.

**Subarbustos**, cespitosos, almohadillados; tallos muy ramificados, compactos, densamente foliosos. **Hojas** alternas, imbricadas, sésiles; limbos lineares a oblongos, 1-3-nervados, subcoriáceos, ensanchados en la base, redondeados a obtusos en el ápice, densamente pilosos con pubescencia pardusca o gris oscura, los márgenes enteros. **Capitulescencia** solitaria, terminal u ocasionalmente con capítulos adicionales en la axila de las hojas superiores. **Capítulos** disciformes, heterógamos, sésiles; involucro cilíndrico a campanulado; filarias ca. 3-seriadas, escariosas, lineares, agudas, blanco-amarillentas; receptáculo desnudo; flores pistiladas 8-15, con corola filiforme, ápice desigualmente 5-fido, estilo exserto, atenuado en el ápice; flores hermafroditas ca. 6-11, fértiles [?] o funcionalmente estaminadas, con corola estrechamente cilíndrica, 5-dentada en el limbo, las ramas del estilo oblongas, truncadas. **Aquenios** psitilados oblongos, brevemente 4-5-angulados, glabros, papus uniseriado, 12-15 cerdas subcapilares, fusionadas en la base, células apicales agudas, no clavadas; **aquenios** hermafroditos oblongos, 4-angulados, glabros; papus uniseriado, 13-15 cerdas subcapialres, aplanadas, fusionadas en la base, híspido-cilioladas en el ápice, no clavadas.

**Raouliopsis** contiene sólo dos especies muy relacionadas con distribuciones limitadas a los páramos de la Sierra Nevada de Santa Marta de Colombia (más de 4500 m). Blake (1938) discutió la similitud del hábito de este género con el **Raoulia** de Nueva Zelandia, pero creyó, al igual que nosotros, que ésta es simplemente el producto de convergencia en hábitats de gran elevación. Blake citó **Celaena** Weddell (Chlor. And. 1: 231. 1857, nomen provisorium) como una sinonimia genérica potencial, por otro lado nosotros cuestionamos la cita de Anderberg (1991) de **Merope** Wedd. (non Roemer) bajo este género. La fertildiad de las flores hermafroditas no ha sido establecida, pues éstas podrían ser estériles como en muchas Inuleae sudamericanas. Anderberg (1991, p. 63) registró las corolas de las flores pistiladas como púrpuras y la de las flores hemafroditas como amarillas; sin embargo, nosotros no hemos podido confirmar estas observaciones.

Anderberg (1991) ha agrupado **Raouliopsis** con los géneros dioicos **Mniodes** y **Loricaria** y varios taxa extra-sudamericanos de Nueva Zelandia, Tasmania y China. Se

necesitan mayores estudios antes de aceptar este agrupamiento de reducidos géneros almohadillados propios de hábitats alpinos de tres continentes.

## Referencias


Anderberg. A. A. 1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Opera Bot. 104: 1-195.

Blake, S. F. 1938. **Raouliopsis** (Asteraceae), a new genus of "vegetable sheep" from the high páramos of Colombia. J. Wash. Acad. Sic. 28: 172-177. 1938.


### Especies Sudamericanas de RAOULIOPSIS

1. **R. pachymorpha** (Wedd.) S. F. Blake, J. Wash. Acad. Sci. 28: 175. 1938. [Syn.: *Oligandra pachymorpha* Wedd., Chlor. And. 1: 230. 1857.] - Colombia.
2. **R. seifrizii** S. F. Blake, J. Wash. Acad. Sci. 28: 175. 1938.- Colombia.

# STENOCLINE

**Stenocline** DC., Prodr. 6: 218. 1837. TYPE: S. chionaea DC.

**Hierbas** perennes, erectas, de hasta 0.5 m de alto. **Hojas** alternas, sésiles, lanceoladas a lineares, glabras en la superficie superior, densamente tomentosas en el envés. **Capitulescencias** glomeruladas, secundariamente corimboso-paniculadas. **Capítulos** disciformes, heterógamos, generalmente con un total de 5 flores; involucro cilíndrico; filarias ca. 15, 2-3-seriadas, blancas; flores pistiladas 1-2, con corola filiforme, ramas del estilo truncadas en el ápice, peniciladas; flores estaminadas 3-4, con corola tubular, ramas del estilo truncadas en el ápice, peniciladas; anteras con apéndice apical muy atenuado, caudículas excediendo el collar de la antera. **Aquenios** inmaduros glabros, papilosos, con células imbricadas; papus isomórficos, cerdas libres, basalmente ciliadas, decíduas, con ápice redondeado, pero no ensanchado o clavado.

**Stenocline** tiene 4 especies de Brasil y posiblemente otras de Madagascar y Mauritius, pero su distribución puede ser confundida con la de **Achyrocline** (Merxmüller et al. 1977). En este sentido no se ha examinado material extra-sudamericano. El hábito completo, capitulescencias, filarias y la superficie de los aquenios, sugieren relaciones estrechas con **Achyrocline**, pero el número extremadamente reducido de las flores pistiladas permite distinguirlo de dicho género. Anderberg (1991, p. 141) ha segregado las especies brasileñas de las de Madagascar y Mauritius en su nuevo género **Stenophalium** A. Anderb. (tipo: **S. chionaea** DC.). Como nosotros no hemos tenido oportunidad de examinar todos los taxa involucrados, creemos que estos elementos están estrechamente relacionados con **Achyrocline** y potencialmente pueden caer dentro de los límites genéricos establecidos.

### Especies Sudamericanas de STENOCLINE

1. **S. chionaea** DC., Prodr. 6: 219. 1838.- Brazil.
2. **S. eriodes** Mattf., Notizblatt 9: 383. 1925.- Brazil.

3. S. gardneri Baker in Martius, Fl. Bras. 6 (3): 127. 1882. [Syn.: *Achyrocline satureoides* Gard., London J. Bot. 7: 424, non DC.] - Brazil.

4. **S. heringeri** H. Robinson, Phytologia 55: 122. 1984.- Brazil.

# STUCKERTIELLA

**Stuckertiella** Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 205. 1913. TYPE: **Gamochaeta capitata** Wedd. = **Stuckertiella capitata** (Wedd.) Beauverd.

**Hierbas** anuales, bienales o perennes, ramificadas, postradas o ascendentes. **Hojas** alternas, tomentosas, espatuladas a oblanceoladas, enteras. **Capitulescencias** glomeradas terminales subentendidas por las hojas superiores. **Capítulos** disciformes, sésiles; involucro hemisférico a campanulado, filárias 3-4-seriadas, imbricadas, escariosas; receptáculo plano, alveolado; flores marginales pistiladas, multiseriadas, con corola filiforme irregularmente lobada; flores del disco hermafroditas, 4-5, funcionalmente estaminadas, ovario abortado, corola tubular, 4-lobada, las anteras 4, con base sagitada, caudada, 3 con apéndice apical corto, obtuso y 1 alargado, lanceolado; las ramas del estilo brevemente bífidas, truncadas. **Aquenios** fusiformes a obovoides, superficie con esculturas sinuado-reticuladas, glandular, con tricomas sésiles, capitados, bicelulares, mucilaginosos al humedecerse; cerdas del papus dimórficas, escábridas, barbelladas, fusionadas en la base, decíduas en conjunto, blancas, ápice de las cerdas (pistiladas) redondeado y de las cerdas (estaminadas) redondeado y ligeramente alargado.

**Stuckertiella** posee dos especies confinadas a Sudamérica, **S. capitata** de Perú, Bolivia y Norte de Argentina y **S. peregrina** de la Argentina Patagónica (Beauverd, 1913). Una combinación de caracteres, incluyendo las flores hermafroditas 4-meras, ápendices terminales de las anteras dimórficos y las cerdas del papus dimórficas, fuertemente fusionadas en la base, lo definen como un género fácilmente reconocible y distinto. Sus aquenios con superficie reticualada y glándulas papilosas sésiles (Figura 21) son similares a los de **Gamochaeta** y por eso debería considerarse a dicho género como su pariente más cercano.

## Referencia

Beauverd, G. 1913. Le genre **Stuckertiella** Beauverd, gen. nov., Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 205-209.

## Especies Sudamericanas de STUCKERTIELLA

1. **S. capitata** (Wedd.) Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 206. 1913. [Syn.: *Gamochaeta capitata* Wedd., Chlor. And. 1: 153. 1855; *Gnaphalium capitatum* (Wedd.) Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen, 24: 186. 1879, non Lamark (1786), nec Thunberg (1799); *Gn. weddellianum* Rusby, Mem. Torrey Bot. Club 3 (3): 57. 1893, **nomem novum** for *Gn. capitatum* (Wedd.) Griseb.; *Ga. weddelianum* (Rusby) A. Anderb., Opera Bot. 104: 157. 1991.] - Argentina, Bolivia, Perú.

2. **S. perigina** Beauverd, Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 208. 1913.- Argentina.

## Agradecimientos

Deseamos agradecer a los Curadores que bondadosamente nos prestaron especímenes para este estudio, especialmente a Santiago Díaz-Piedrahita (COL) y John Pruski (NY). También agradecemos a Rolf Singer y Rupert Barneby por su ayuda con la diagnosis latina del nuevo género. Mary Reynolds, Betty Strack y Ronald Wibel proporcionaron la asistencia técnica en la preparación del material para el microscópio fotónico y SEM, por lo que les expresamos nuestra gratitud. Así mismo hacemos constar nuestro reconocimiento a John Pruski, Harold Robinson y Guy Nesom, por la revisión crítica de una porción de este manuscrito que originalmente pensábamos publicar en otra revista. También agradecemos las valiosas discusiones concernientes a la filogenia y clasificación de **Antennaria** con Randal Bayer.

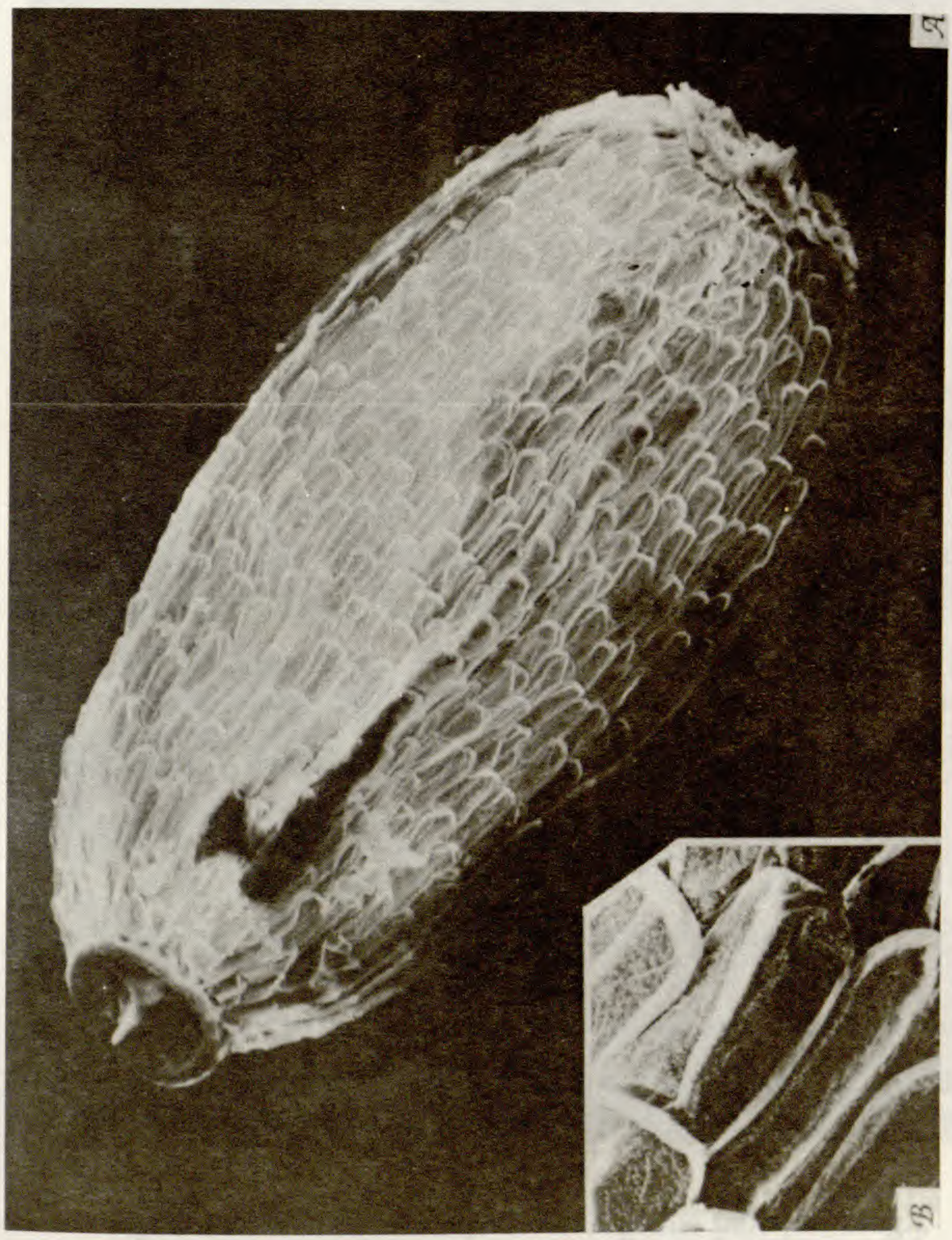



Fig. 1. ***Achyrocline alata***. A. Aquenio [640 µm long.].
B. Superficie del aquenio, ampliada. (Killip & Smith 21914).

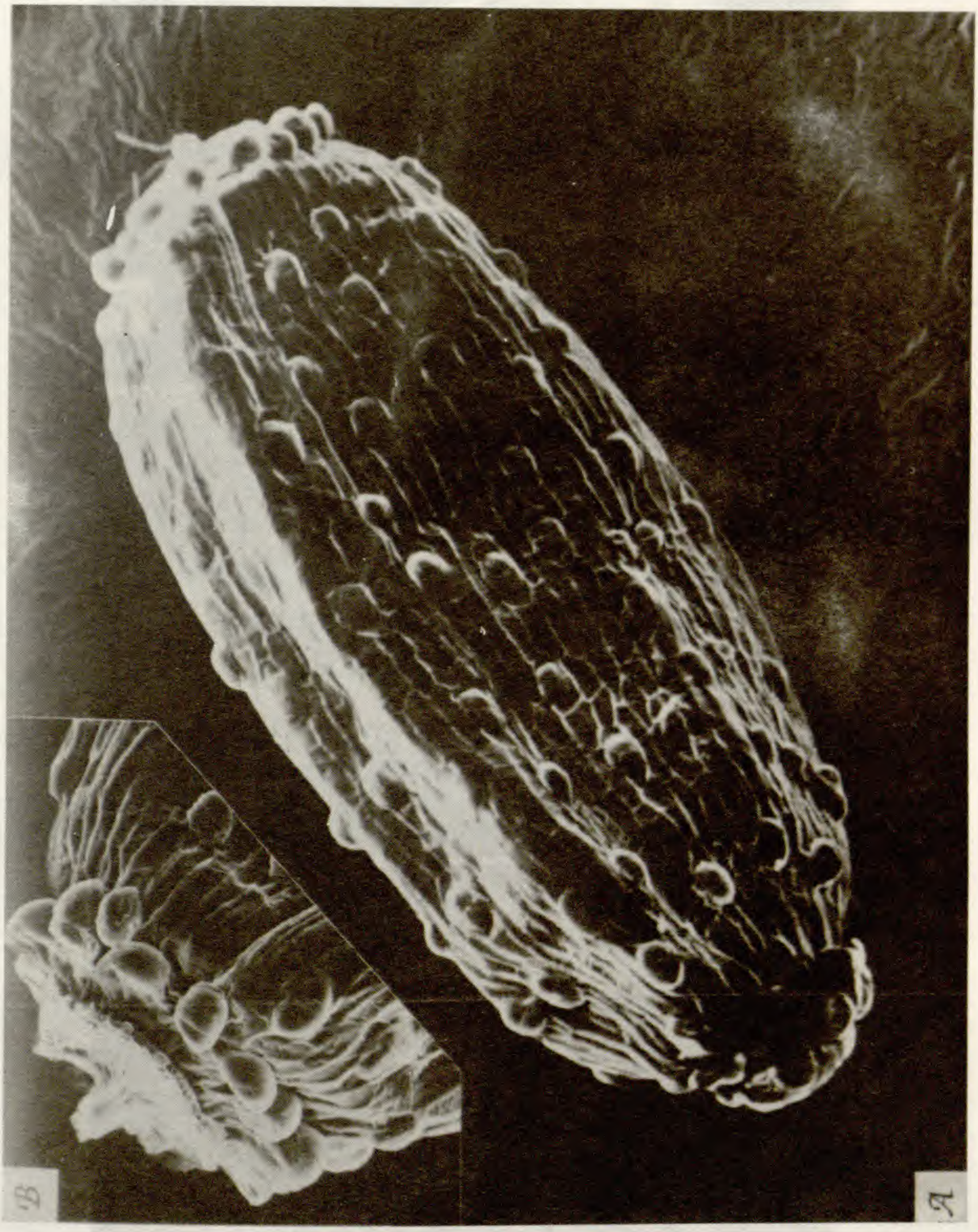



Fig. 2. ***Antennaria linearifolia.*** A. Aquenio [800 µm long.]. B. Apice del aquenio, ampliado. (López & Sagástegui 8208).

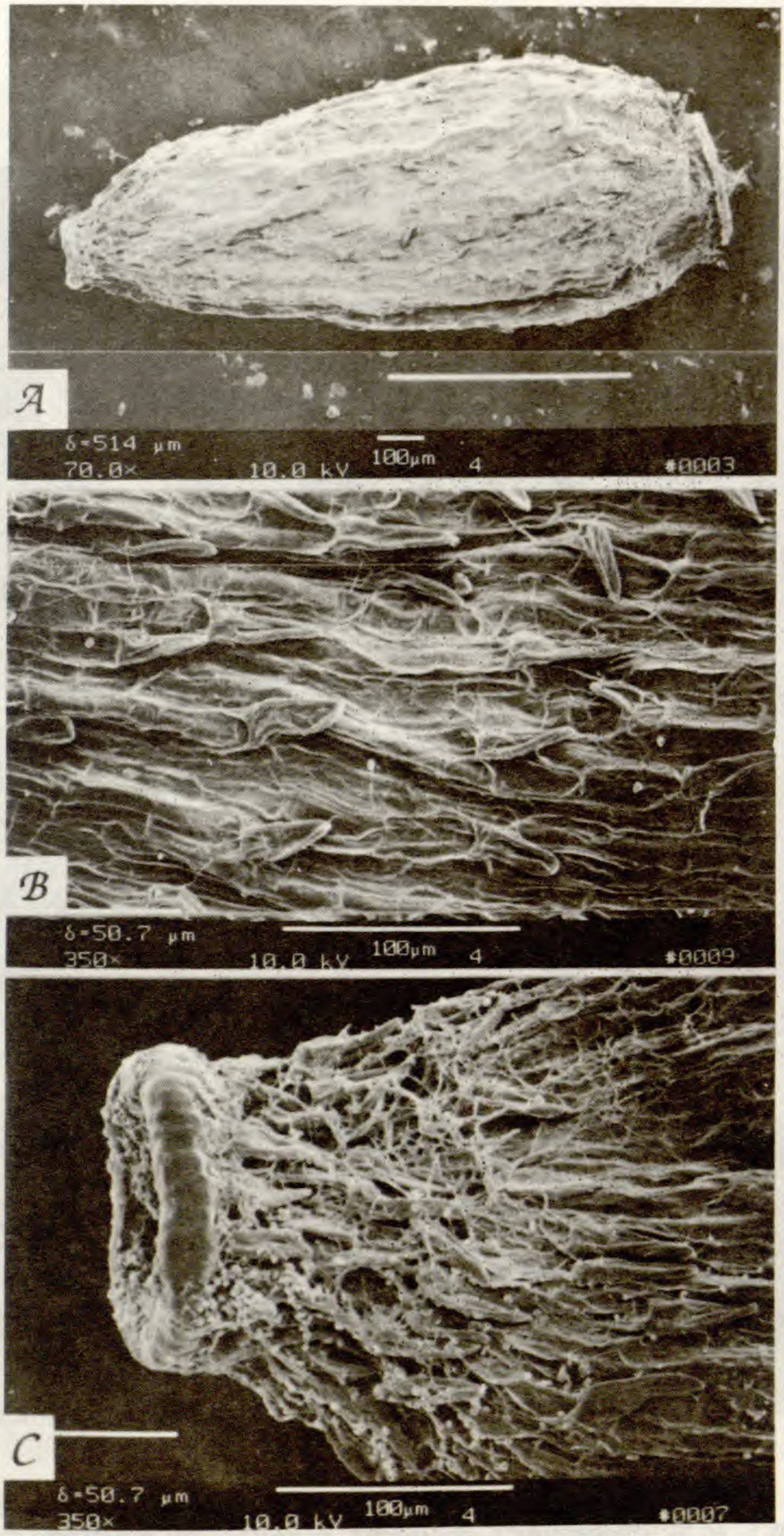



Fig. 3. ***Belloa chilensis***. A. Aquenio [1150 µm long.]. B. Superficie del aquenio, ampliada. C. Carpopodio ampliado.

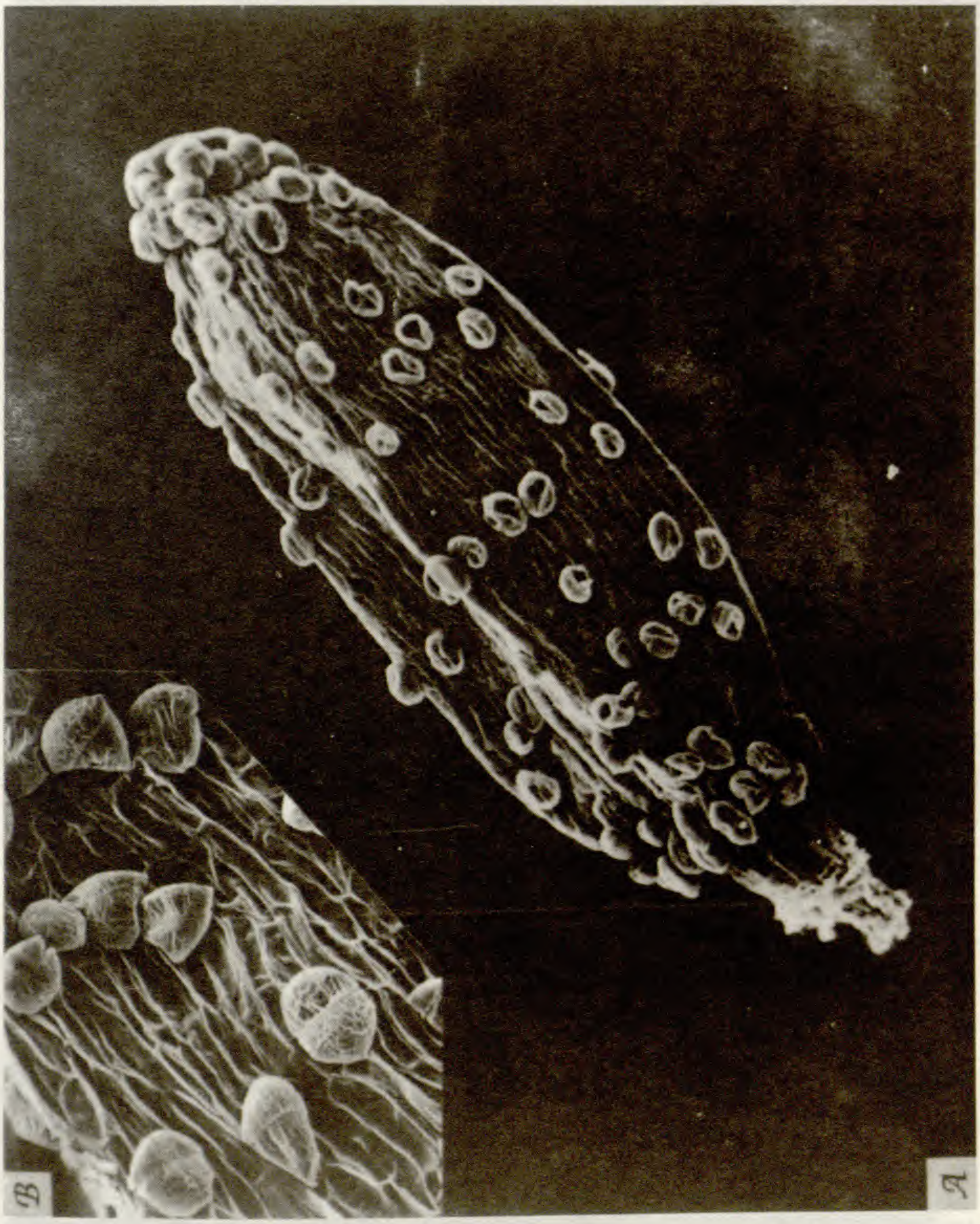



Fig. 4. ***Belloa piptolepsis.*** A. Aquenio [710 µm long.].
B. Superficie del aquenio, ampliada. (Sagástegui et al. 12658).

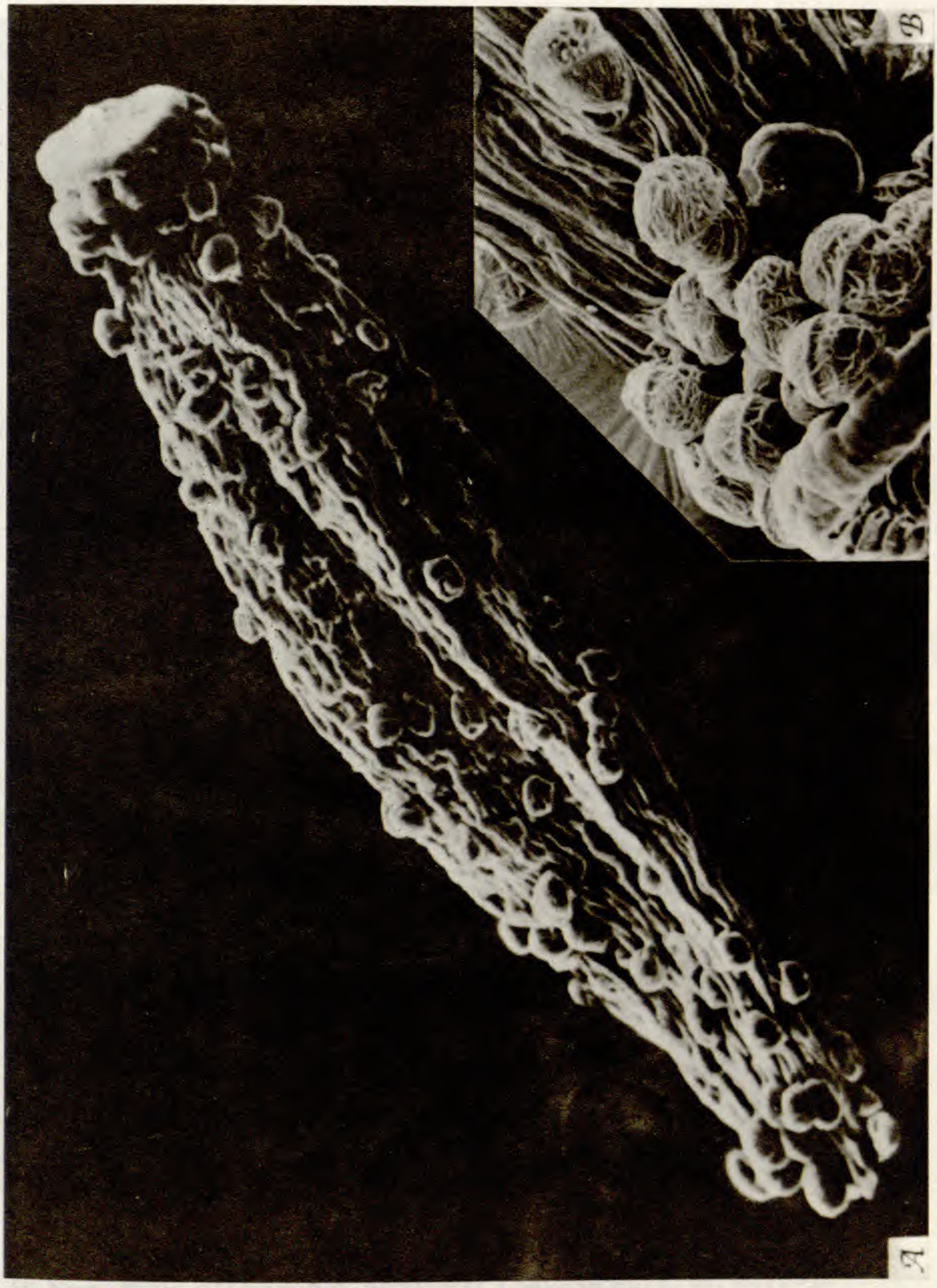



Fig. 5. ***Belloa longifolia***. A. Aquenio [1280 µm long.].
B. Superficie del aquenio, ampliada. (Sagástegui et al. 12841).

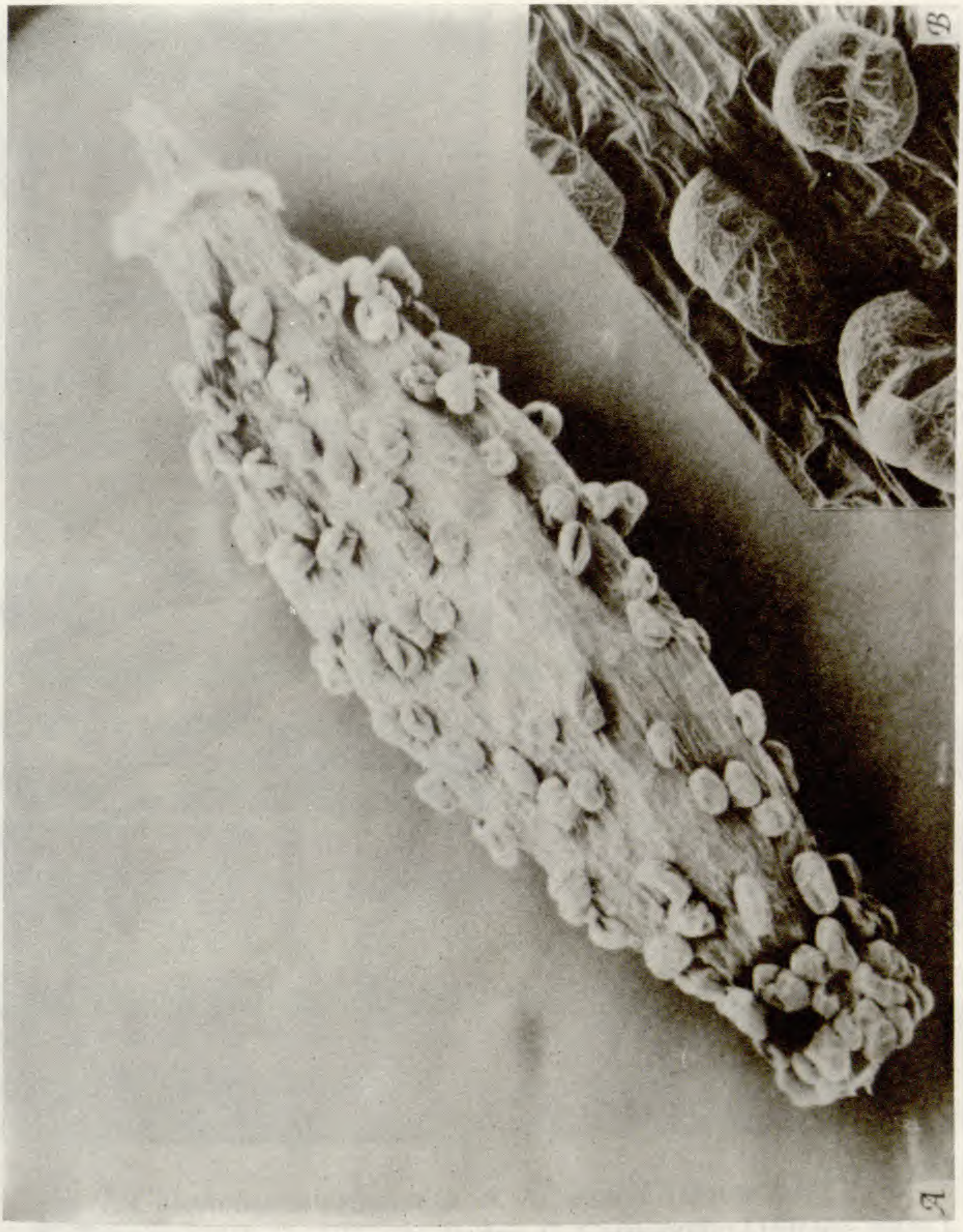



Fig. 6. **Belloa plicatifolia.** A. Aquenio [1360 μm long.].
B. Superficie del aquenio, ampliada. (Sagástegui et al. 10719).

Fig. 7. ***Chionolaena arbuscula***. A. Aquenio [700 µm long.]. B. Tricomas del aquenio, ampliados. C. Carpopodio [190 µm diam.]. (Barreto 9186). ***Leucopholis capitata***. D. Aquenio [2300 µm long.]. E. Tricomas del aquenio, ampliados. F. Carpopodio ampliado. (Brade 17012).

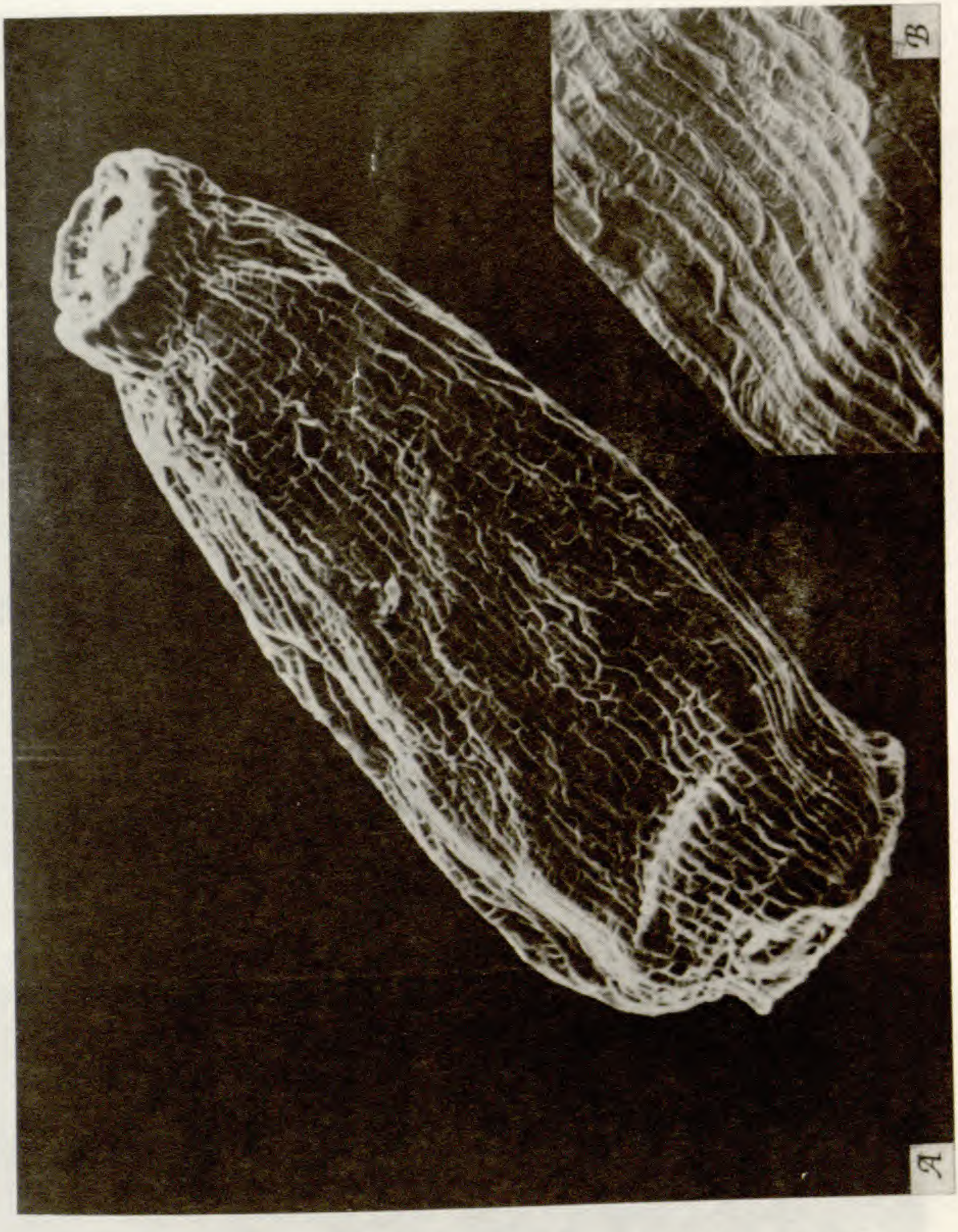



Fig. 8. ***Cuatrecasasiella isernii.*** A. Aquenio [890 μm long.]. B. Superficie del aquenio, ampliada. (Dillon 2517).

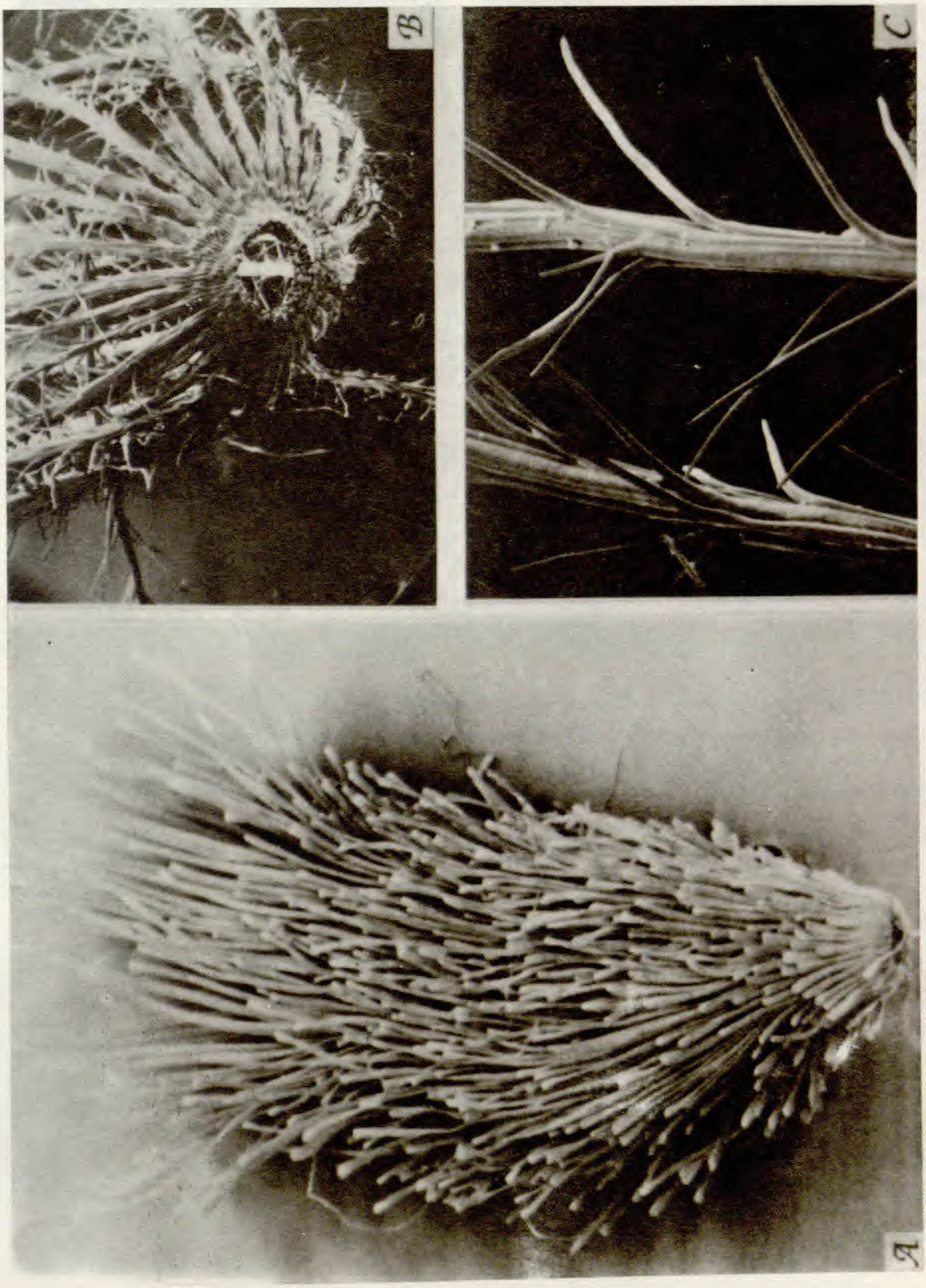



Fig. 9. ***Facelis lasiocarpha.*** A. Aquenio [1580 µm long.]. B. Papus fusionado en la base. C. Cerdas del papus plumosas, ampliadas. (Macbride & Featherstone 446).

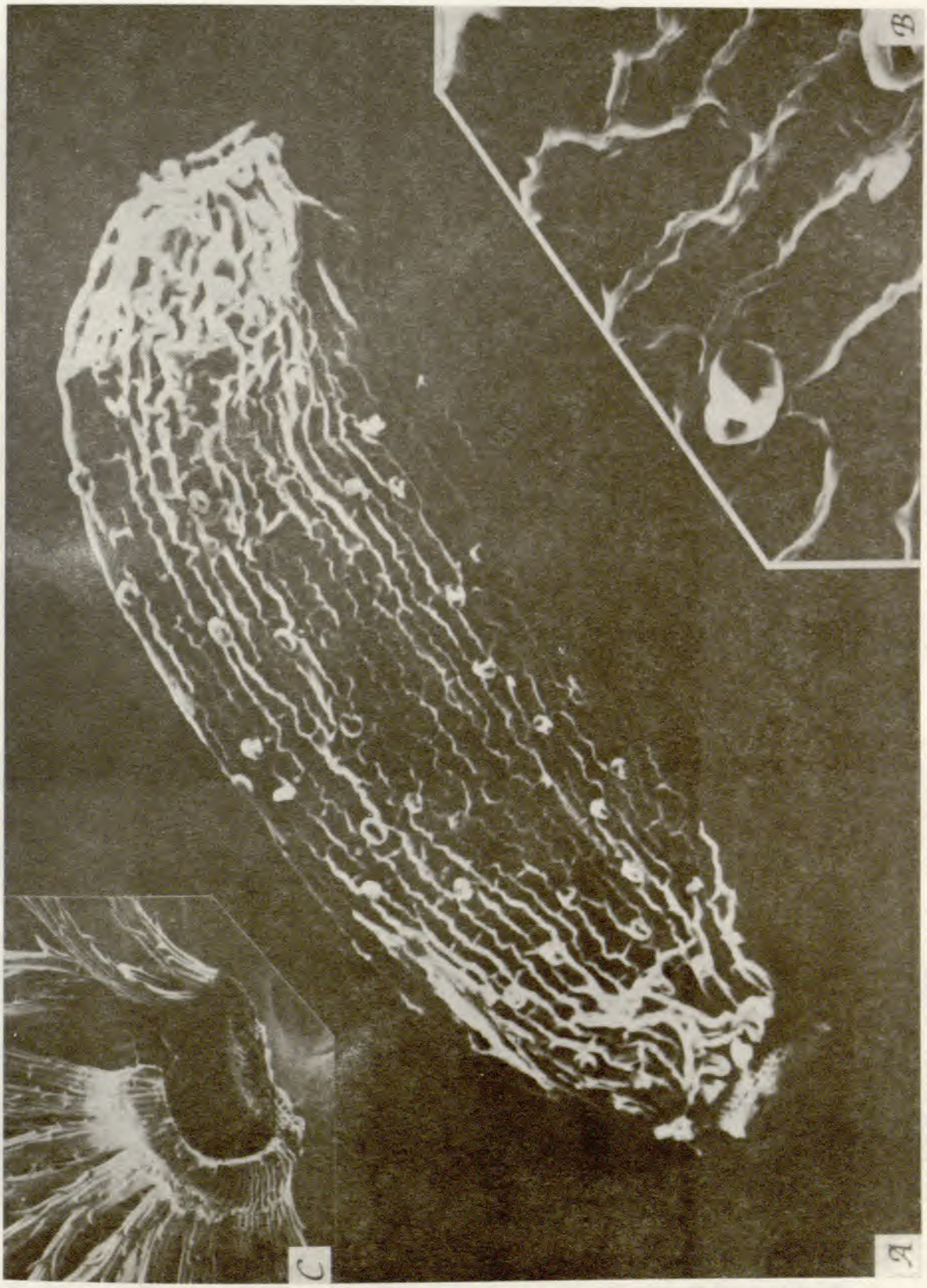



Fig. 10. ***Gamochaeta oreophila.*** A. Aquenio [640 µm long.]. B. Superficie del aquenio, ampliada. C. Papus fusionado en la base. (Sagástegui et al. 9548).

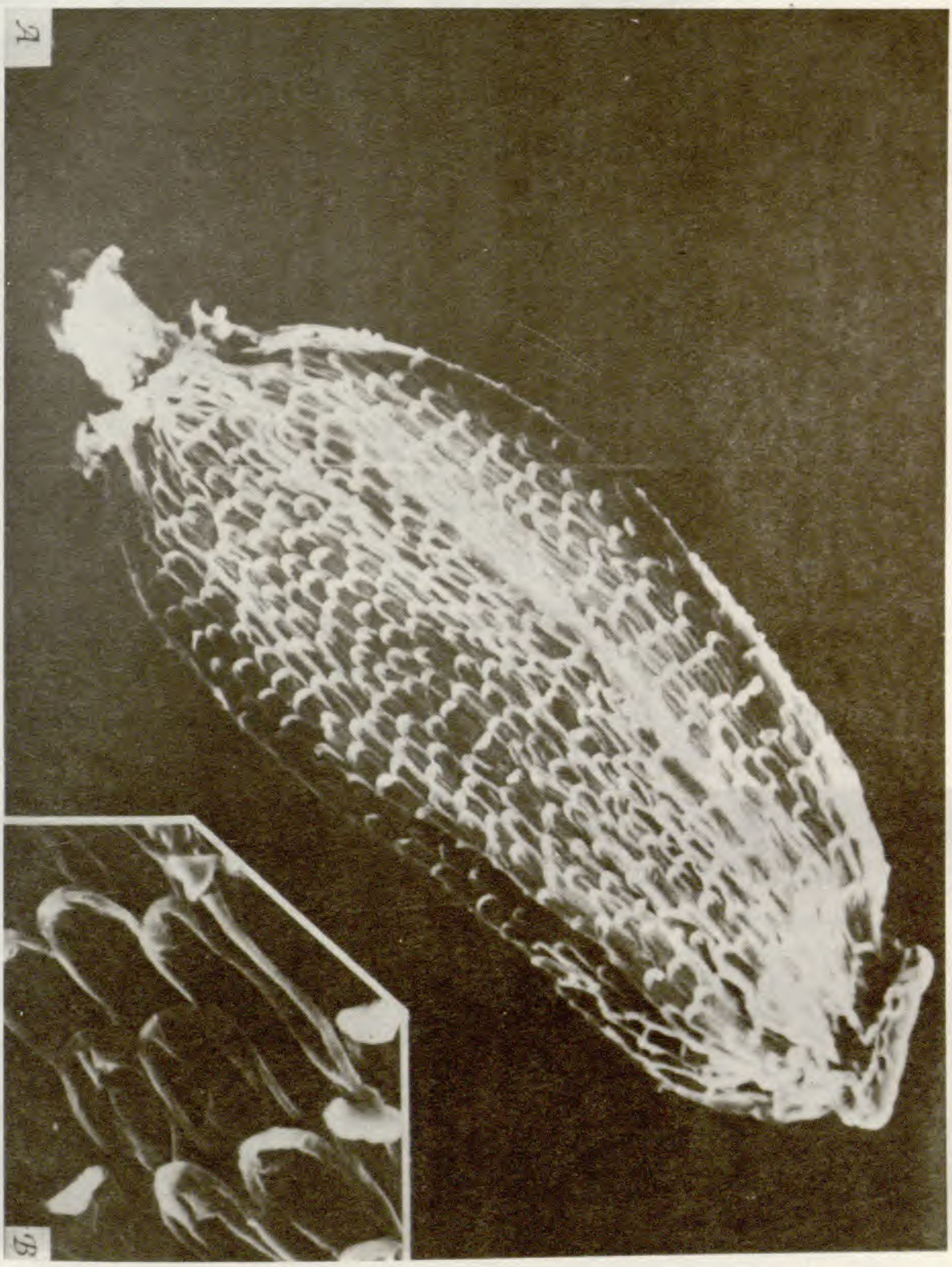



Fig. 11. ***Gnaphalium dombeyanum***. A. Aquenio [530 µm long.]. B. Superficie del aquenio, ampliada. (Macbride & Featherstone 1192).

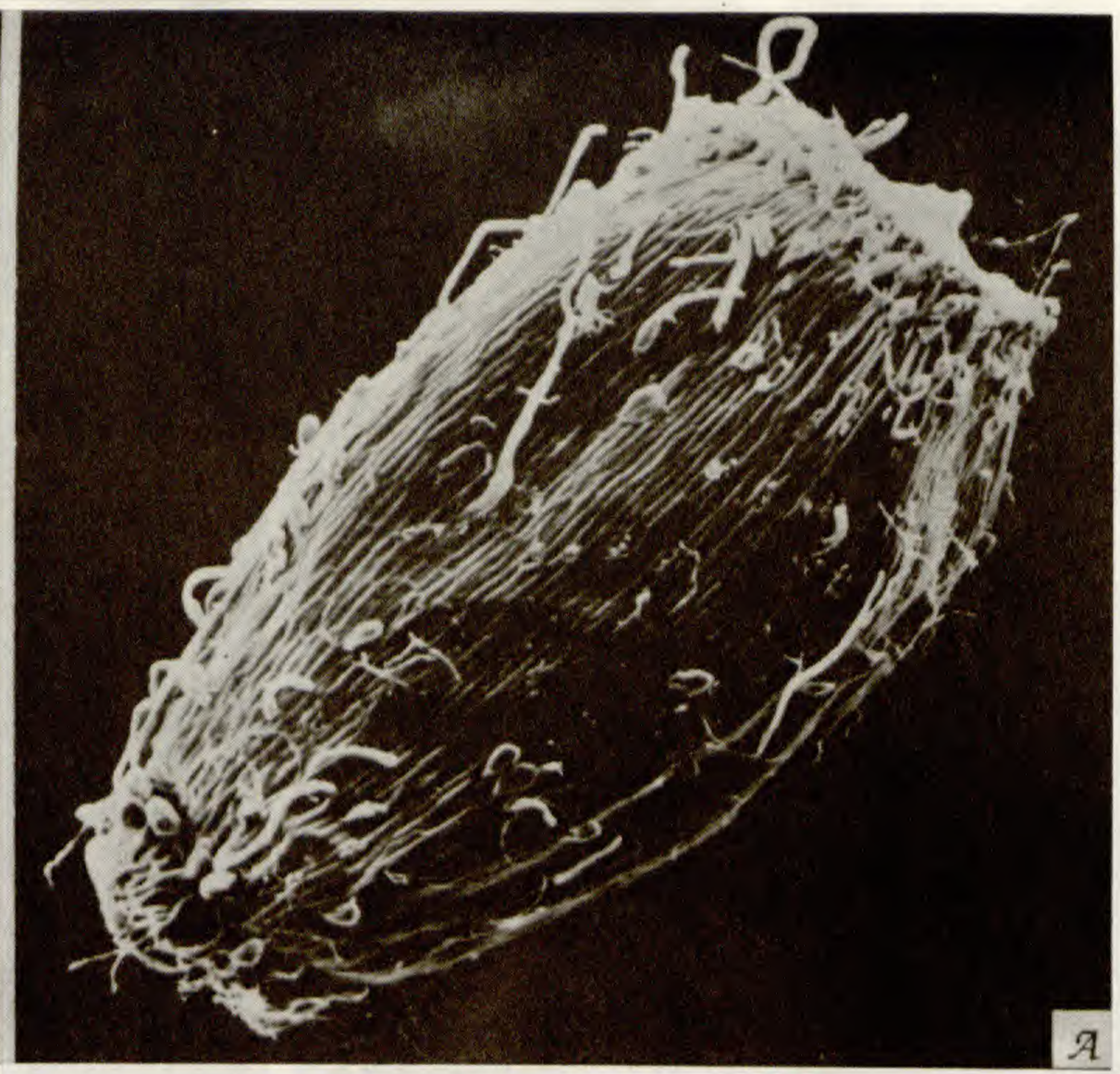
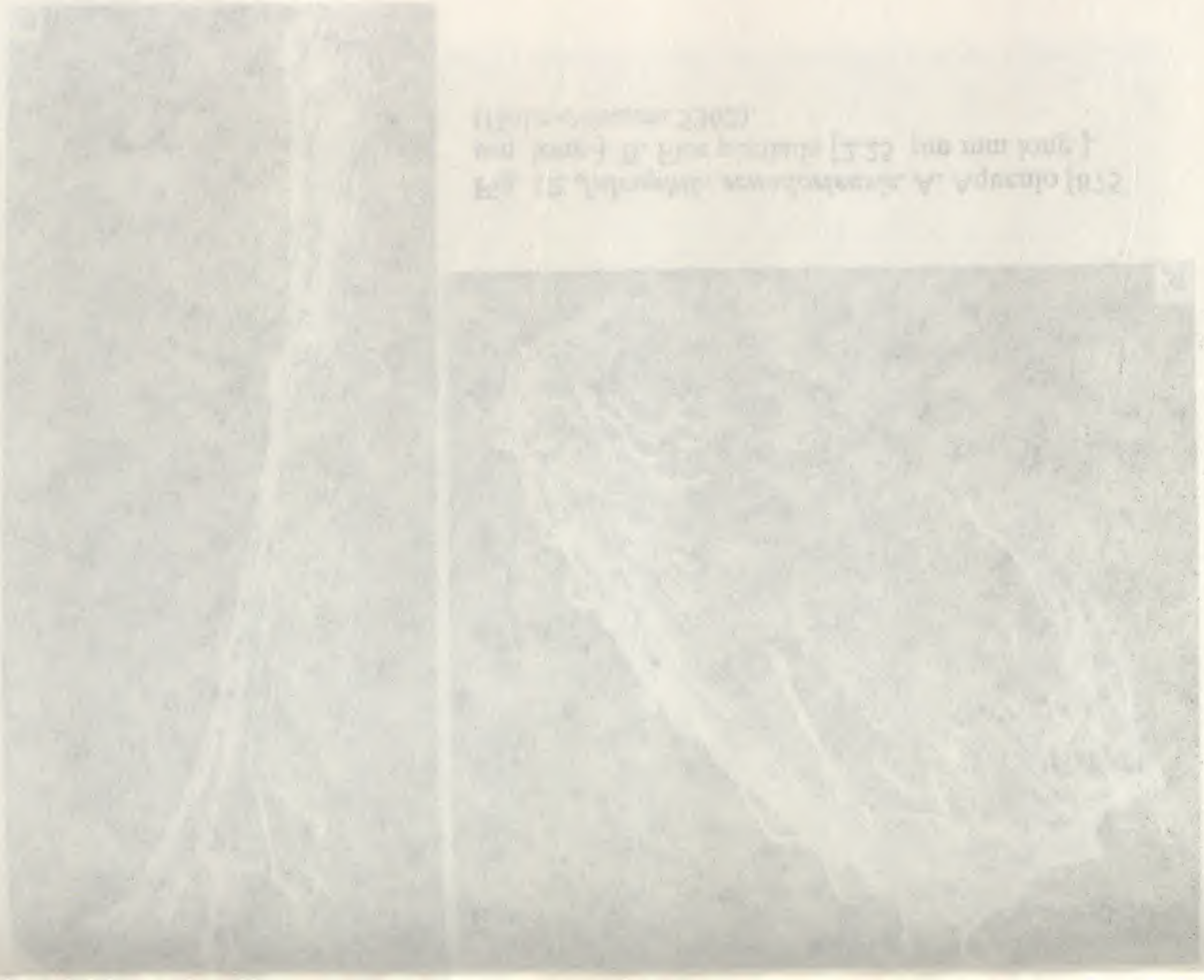



Fig. 12. ***Jalcophila ecuadoriensis.*** A. Aquenio [875 μm long.]. B. Flor pistilada [2.25 μm mm long.]. (Holm-Nielsem 5362).



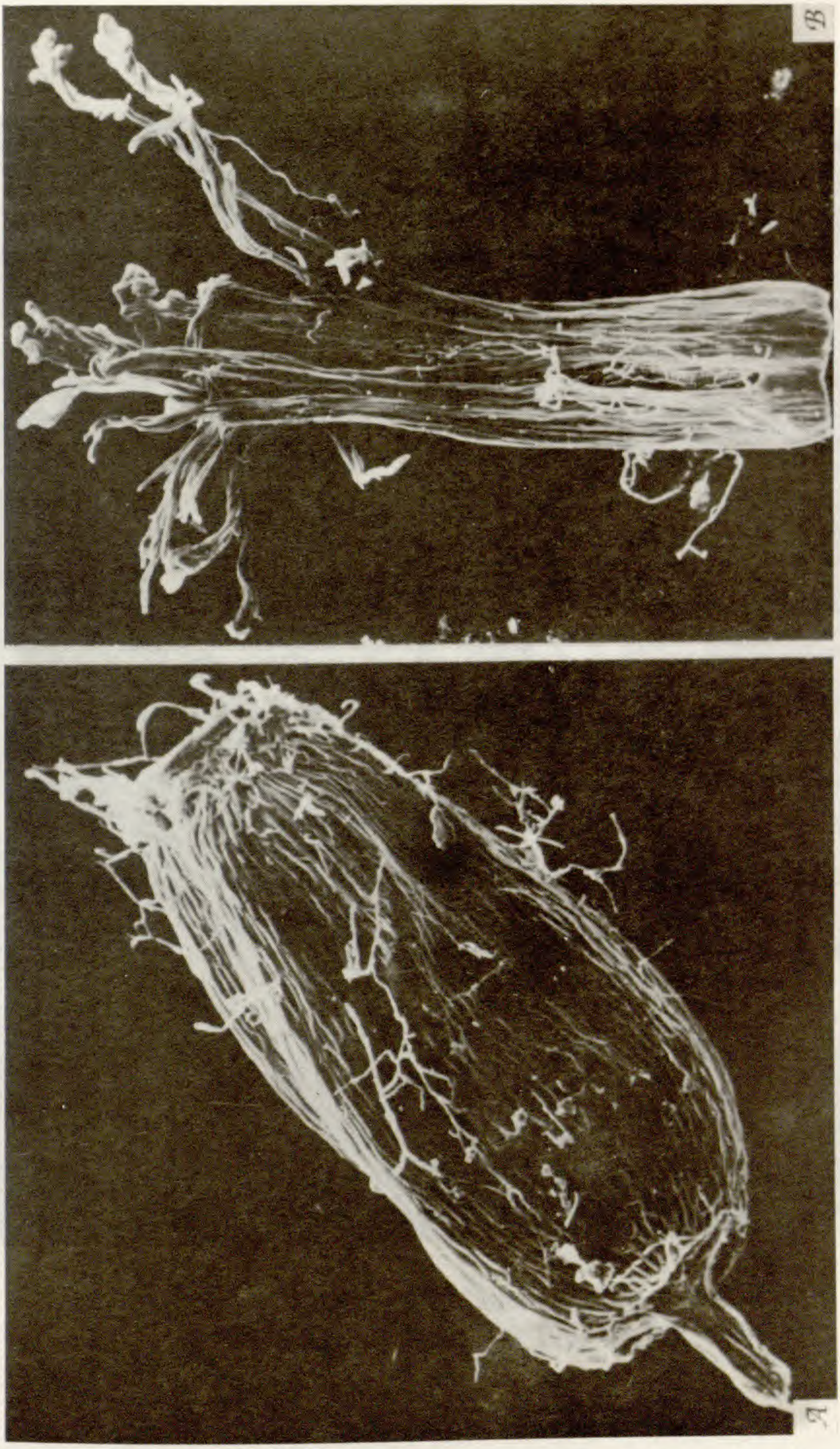



Fig. 13. ***Jalcophila peruviana***. A. Aquenio [830 µm long.]. B. Papus [1.46 µm mm long.]. (Sagástegui et al. 11131).

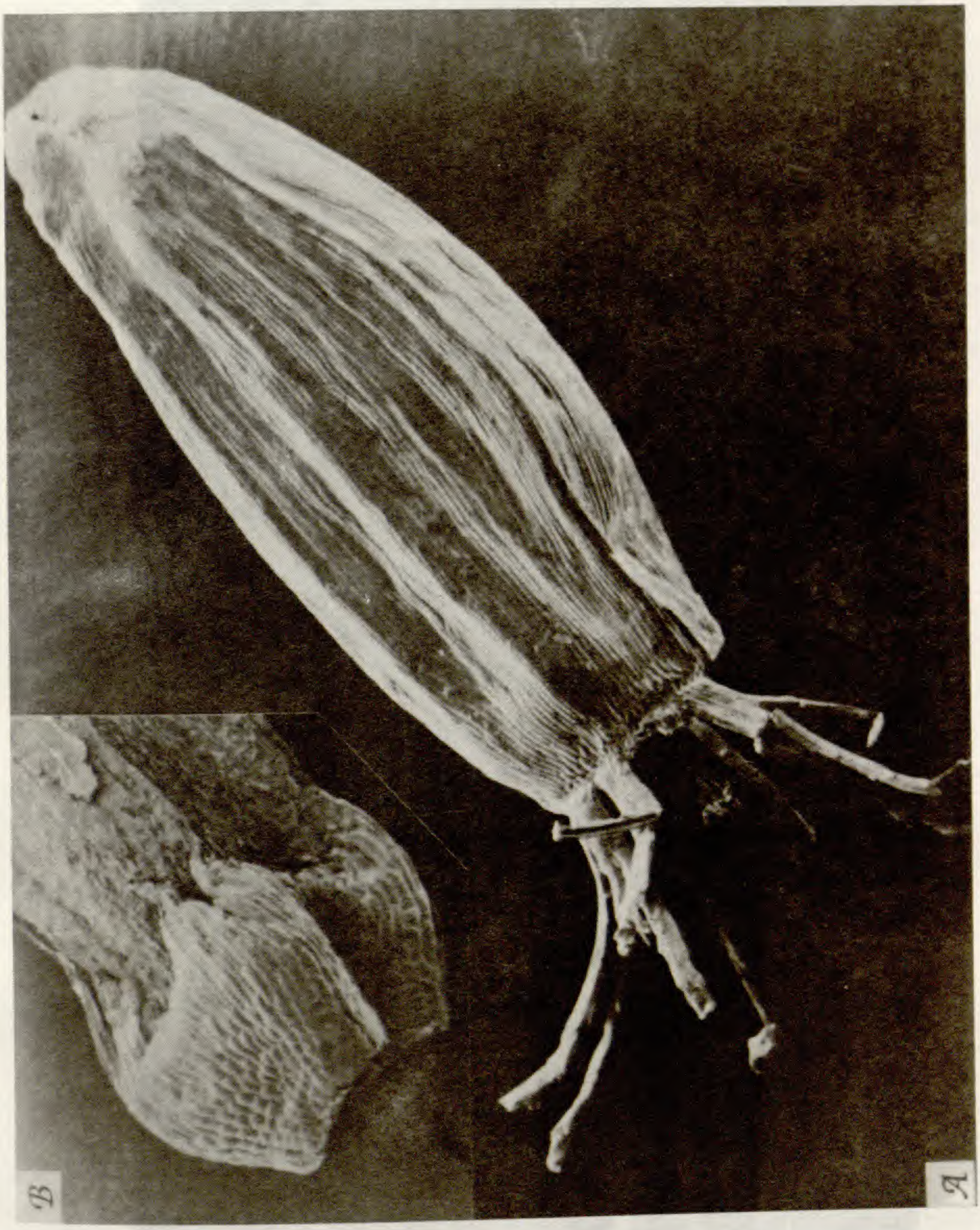



Fig. 14. ***Loricaria ferruginea***. A. Aquenio [1250 µm long.]. (López 8096). B. Carpopodio ampliado [masculino]. (Madison et al. 4394).

Fig. 15. ***Lucilia kunthiana***. A. Aquenio [1200 µm long.]. B. Apice de una cerda del papus, ampliado. C. Papus fusionado en la base. (Dillon & Turner 1392).

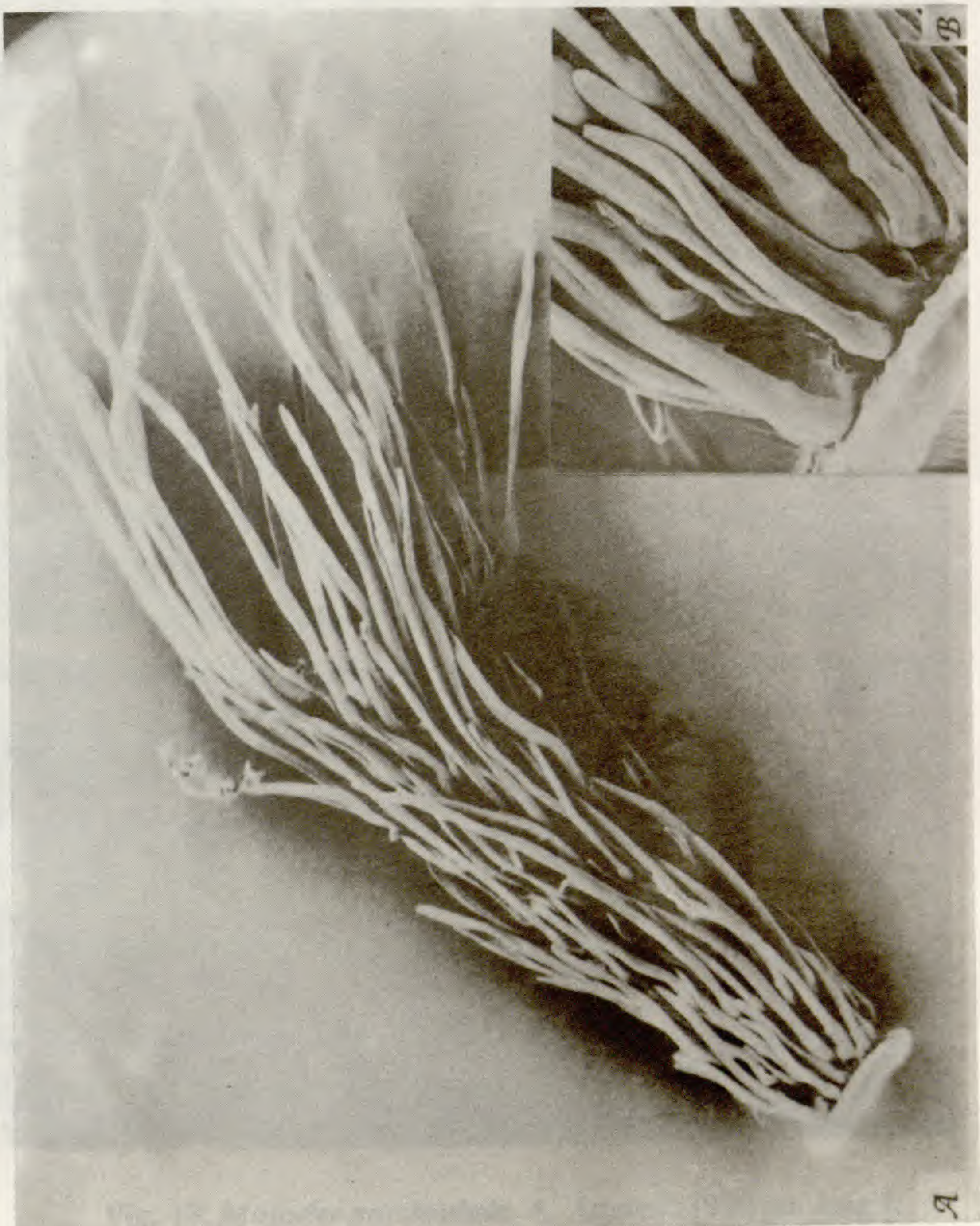



Fig. 16. ***Lucilia conoidea.*** A. Aquenio [660 μm long.]. B. Tricomas del aquenio, ampliados. (Dillon et al. 1082).

Fig. 17. ***Mniodes pulvinulata.*** A. Aquenio [970 µm long.]. B. Superficie del aquenio, ampliada. (Sánchez 2558).

Fig. 18. ***Novenia acaulis.*** A Aquenio [1940 µm long.]. B. Apice de una cerda del papus, ampliado. (Sagástegui et al. 10089).

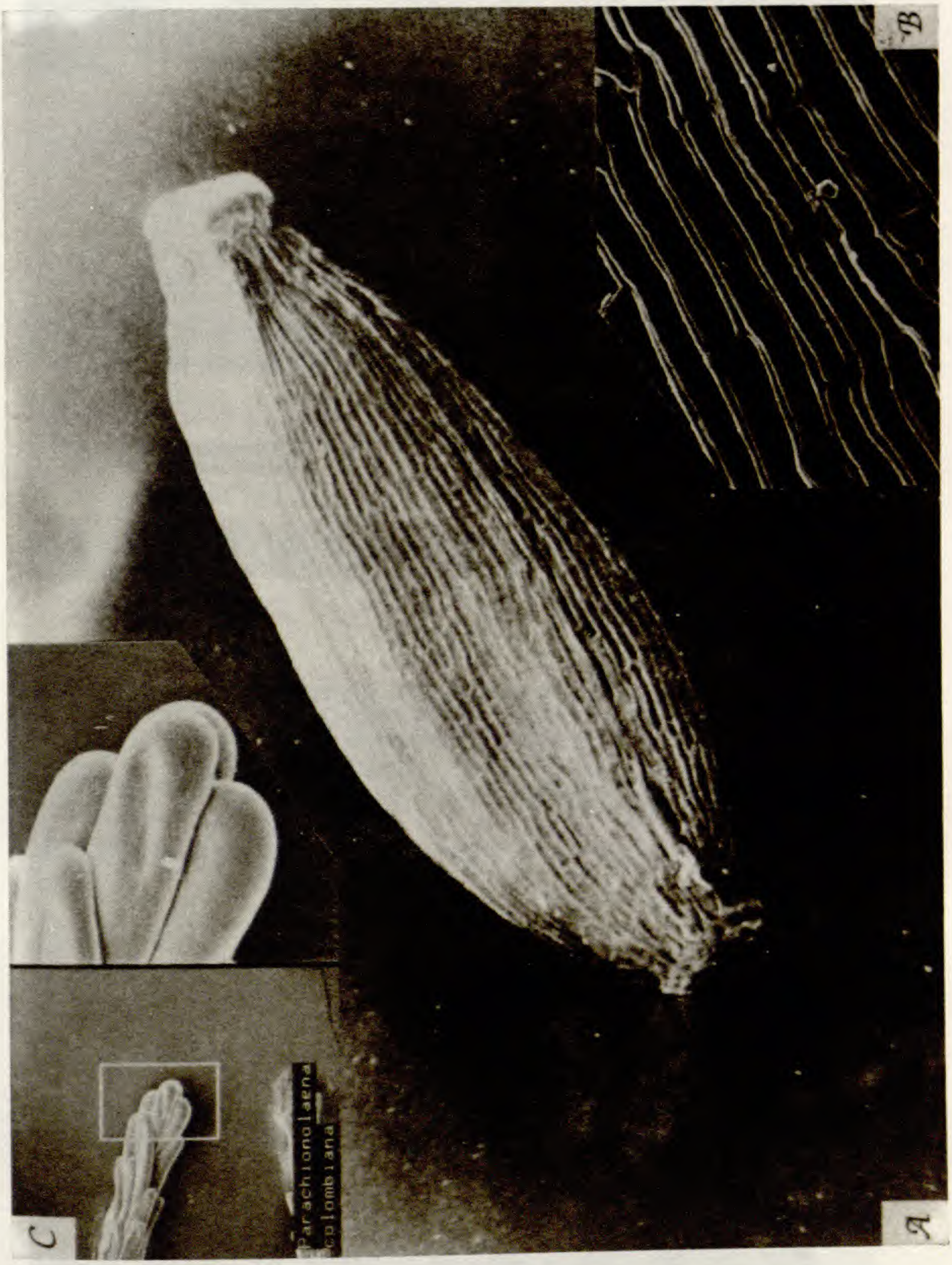
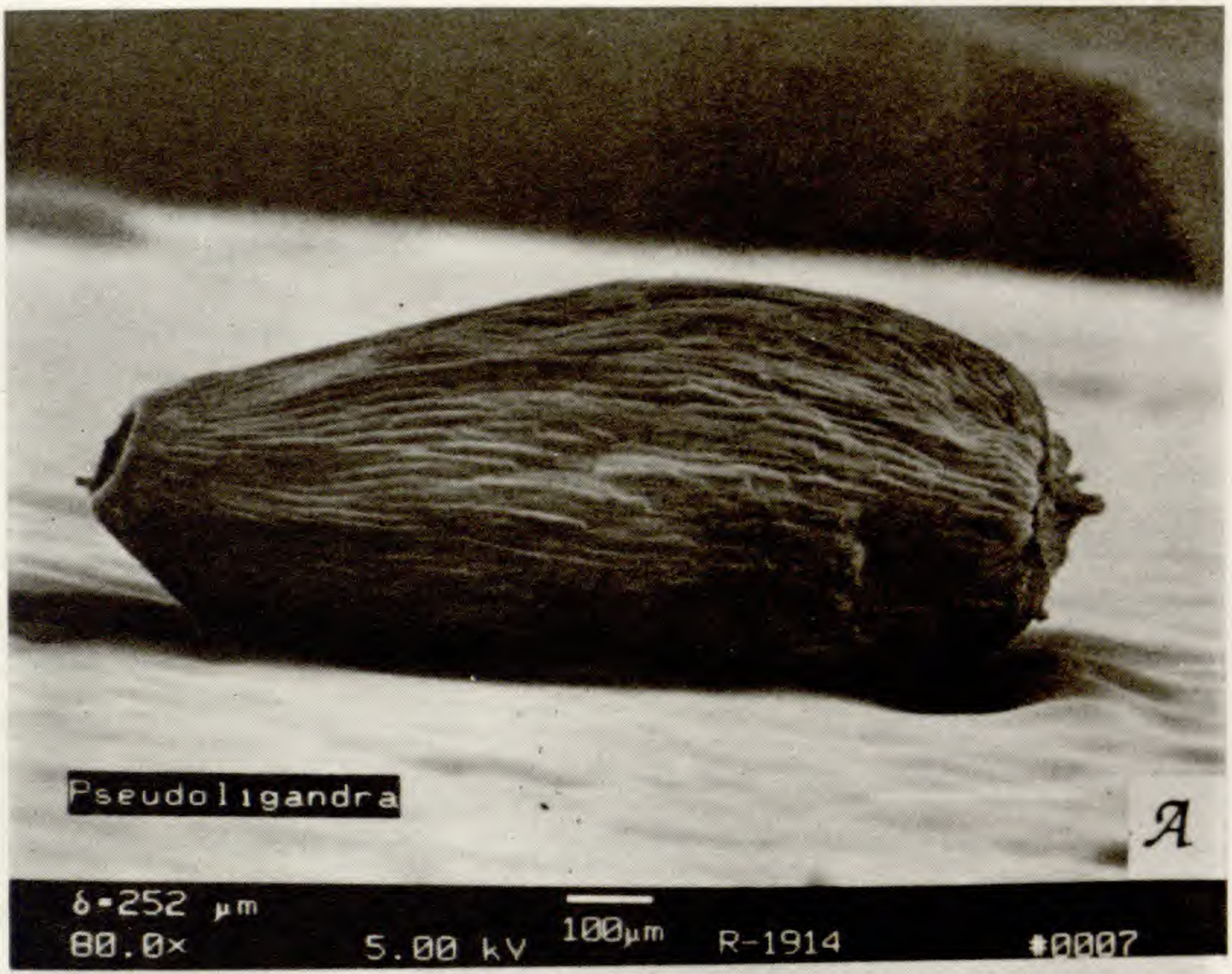



Fig. 19. ***Parachionolaena colombiana***. A Aquenio [1000 µm long.]. B. Superficie del aquenio, ampliada. C. Apice de una cerda del papus, ampliado. (Barclay 6927, COL).



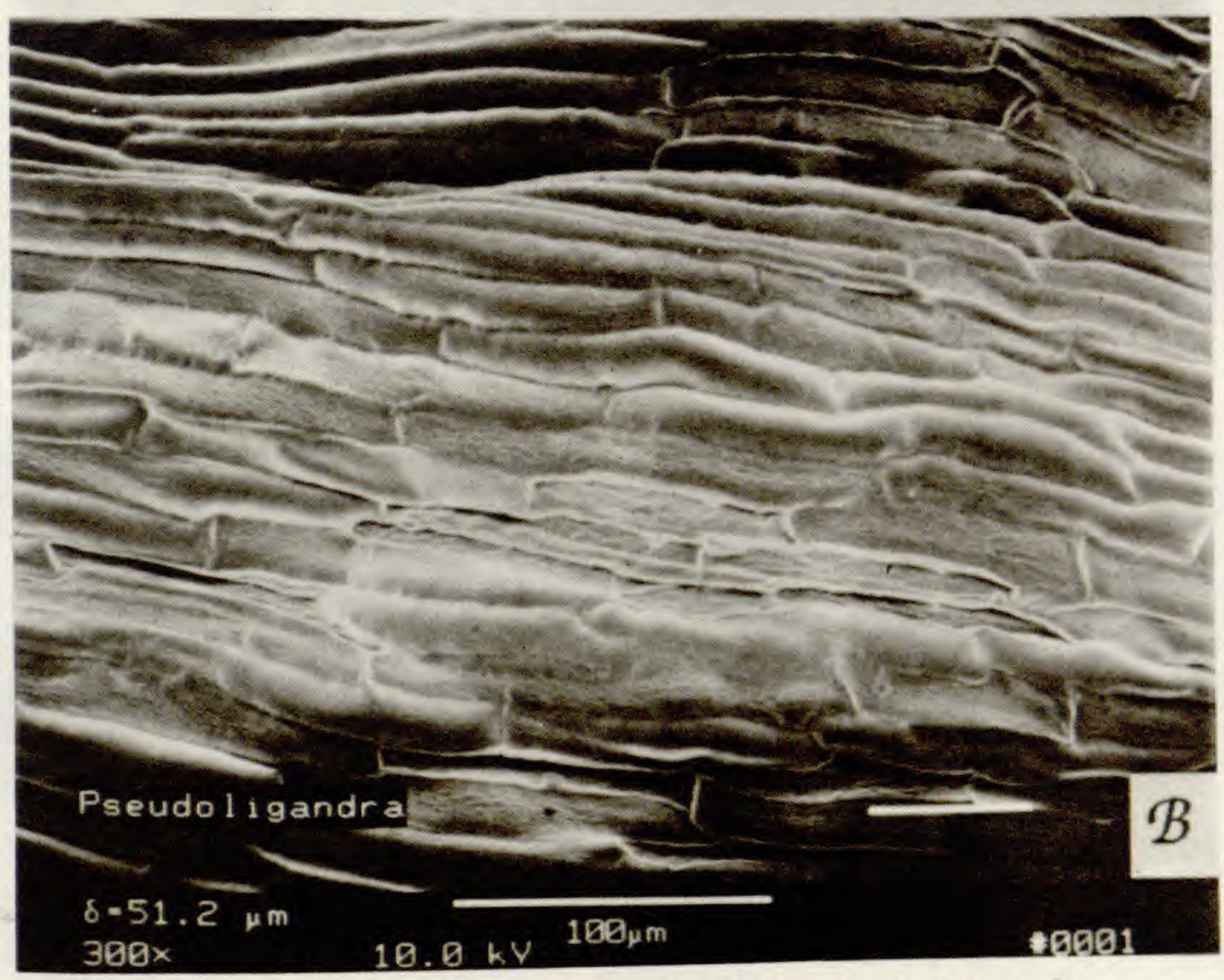




Fig. 20. ***Pseudoligandra chrysocoma.*** A Aquenio [1125 µm long.]. B. Superficie del aquenio, ampliada. (Rangel et al. 1914, COL)

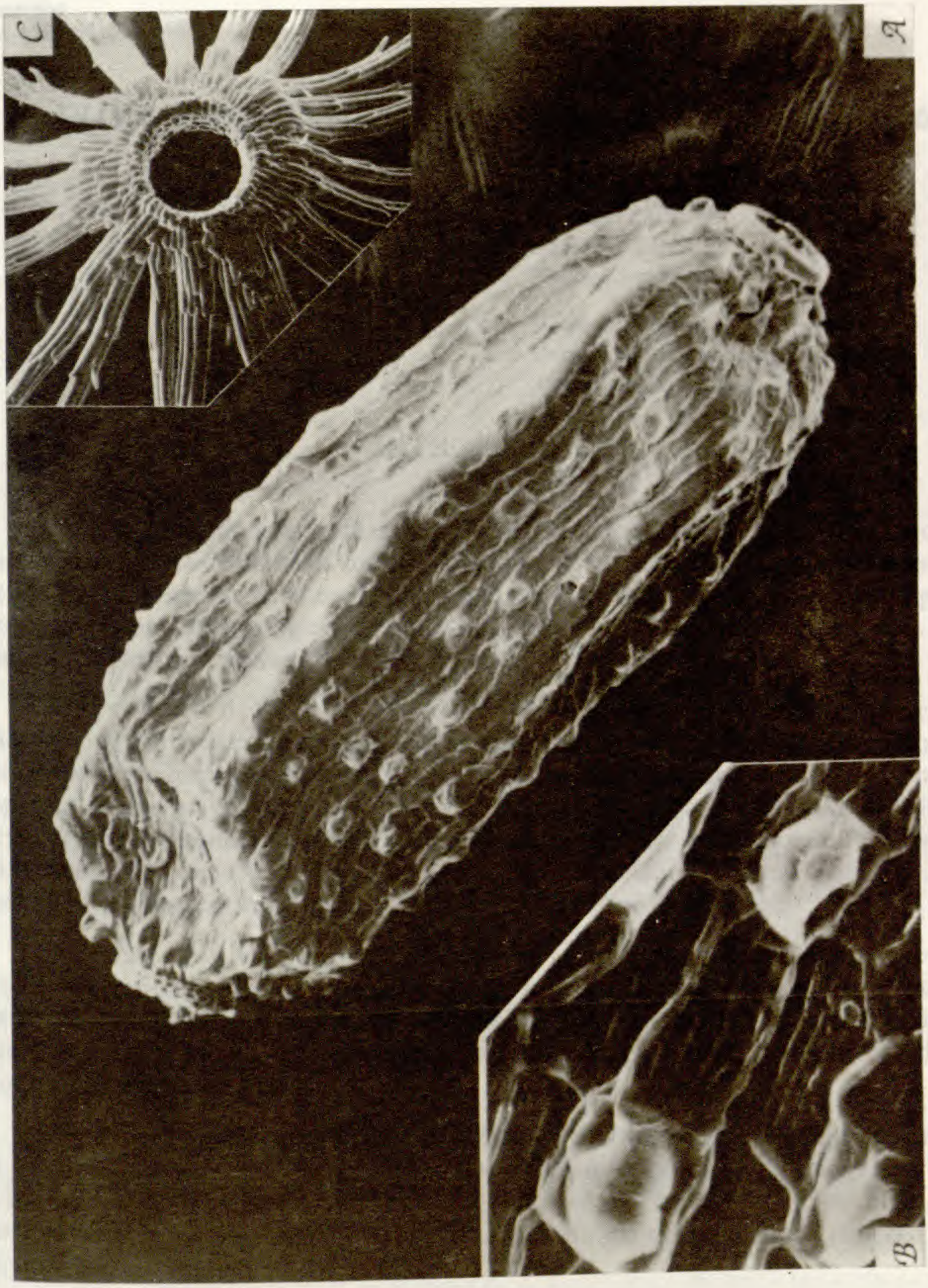



Fig. 21. ***Stuckertiella capitata***. A. Aquenio [520 µm long.]. B. Superficie del aquenio, ampliada. C. Papus fusionado en la base. (Dillon et al. 3115).

**Arnaldoa**
Vol. 1 (2): 93-100, 1991

# *PUYA RAIMONDII:* UNA ESPECTACULAR FORMA VEGETAL

*. Segundo Leiva G.*
*. Carolina Tellez A.*
*. Pedro Lezama A.*

Herbario HAO
Universidad Antenor Orrego de Trujillo.
Trujillo - PERU.

## INTRODUCCION

La Puna es una de las zonas más interesantes del Perú, extendiéndose aproximadamente desde los 3800 hasta los 4300 m. s. m.; en esta región las múltiples funciones de los bosques dentro de un ecosistema, incluyen una función ecológica muy importante que es la constituir refugios o lugares de nidificación de aves, así como fuente de alimentación para diversas especies animales.

La existencia de bosques relictos de **Polylepis, Buddleia y Puya**, confieren gran valor y singular belleza escénica al aparentemente desolado paisaje altoandino, rompiendo la monotonía esteparia de los grandes pastizales imperantes. De este grupo de especies la que mayor atención suscita es la presencia de la **Puya raimondii** Harms, descrita originalmente por el sabio Antonio Raimondi con el nombre de **Pourretia gigantea**, nombre que fue dejado de lado por razones netamente nomenclaturales. Estos hallazgos son posteriormente confirmados por Augusto Weberbauer.

Consecuencia de su singular belleza, ha ido creciendo el interés por conocerla mejor, así como también se hace ostensible la preocuopación de conservar los rodales e integrarlos como lugares de interés turístico para nacionales y extranjeros como uno de nuestros escasos recursos naturales que se deben proteger y estudiar evitando de este modo su pronta extinción.

La **Puya raimondii** pertenece a la familia de las Bromeliáceas que adorna con su galanura este paisaje cuya presencia nos produce un goce estético singular y posee la inflorescencia más grande del reino vegetal, constituyéndose en el más bello exponente de la región altoandina y cuya floración para los agricultores es símbolo de un año próspero.

La presencia de este majestuoso vegetal ha sido reportada para el Departamento de La Libertad en Calipuy (Santiago de Chuco), del cual se tiene solamente referencias sin publicaciones en fuentes informativas oficiales. El presente trabajo se refiere a una comunidad de Puya que no ha sido registrada antes y que está en la Provincia de Otuzco en el Distrito de Salpo, los datos y material herborizado se guardan en nuestro herbario (HAO).

## PROCEDIMIENTO

En una de las muchas excursiones realizadas como parte del trabajo botánico de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo, en el mes de mayo de 1991 fue constatada por primera vez por uno de los autores la presencia de este vegetal en las laderas del Cerro Quinga, en la segunda excursión realizada en el mes de octubre del mismo año se tomaron los datos y se hizo la colección correspondiente, determinándose el número de especímenes, mediante conteo directo.

Los datos relacionados a uso, distribución, nombres vulgares y otros se consultaron en la bibliografía correspondiente a reportes anteriores, además se presentan ilustraciones preparadas directamente del material botánico colectado y mapas de su actual distribución incluyendo la nueva localidad.

**Localización y descripción de la comunidad.-** Partiendo de Salpo se recorre una distancia aproximada de 18 km hasta llegar a Sauco, pasando por los caseríos de Cogón, Purrupampa, Bellavista y un pequeño poblado llamado Cruz de Pargo, desde donde se divisa el Cerro Quinga, lugar exacto donde se encuentra el rodal.

El cerro tiene una altitud de 3 990 m. s. m. y está al sur-oeste del Distrito de Salpo, Prov. de Otuzco, Dpto. de La Libertad.

Los nativos del caserío donde se encuentran los rodales, se dedican principalmente a la agricultura y secundariamente a la crianza de ganado ovino, siembran fundamentalmente papa y en menor cantidad trigo y cebada.

## USOS

Los usos que se le dá a esta planta varían de acuerdo al lugar, aunque en la mayoría de casos incluyendo el Distrito de Salpo, las hojas tiernas se emplean como forraje para el ganado vacuno y ovino, para lo cual previamente queman las espinas prendiendo fuego al vegetal para evitar las lesiones de los animales, fundamentalmente en el ganado ovino, para evitar que se enrieden en los garfios, siendo muy difícil su desprendimiento habiéndose comprobado la muerte de animales pequeños que no han sido rescatados a tiempo. Asímismo, para todos los lugares, los troncos de las plantas incluídas se emplean en la construcción de muebles rústicos como pequeñas bancas, sillas, puertas, pedestales, mientras los ejes florales sirven para las bóvedas de las casas o como dinteles de puertas y ventanas.

De manera particular, en la zona de Ancash, la resina gomosa que exuda es empleada por los lugareños para colar sus sombreros confeccionados a base de lana. En Pampa Galeras y Chumbivilcas, la zona medular de la inflorescencia es empleada para alimentación humana directamente, ya que es muy carnosa, también se puede quemar y emplear las cenizas mezcladas con azúcar y anís en polvo, sirviendo para la fabricación de "tocra" o "llipta", complemento para quienes acostumbran masticar las hojas de coca, sucedánea de la cal.

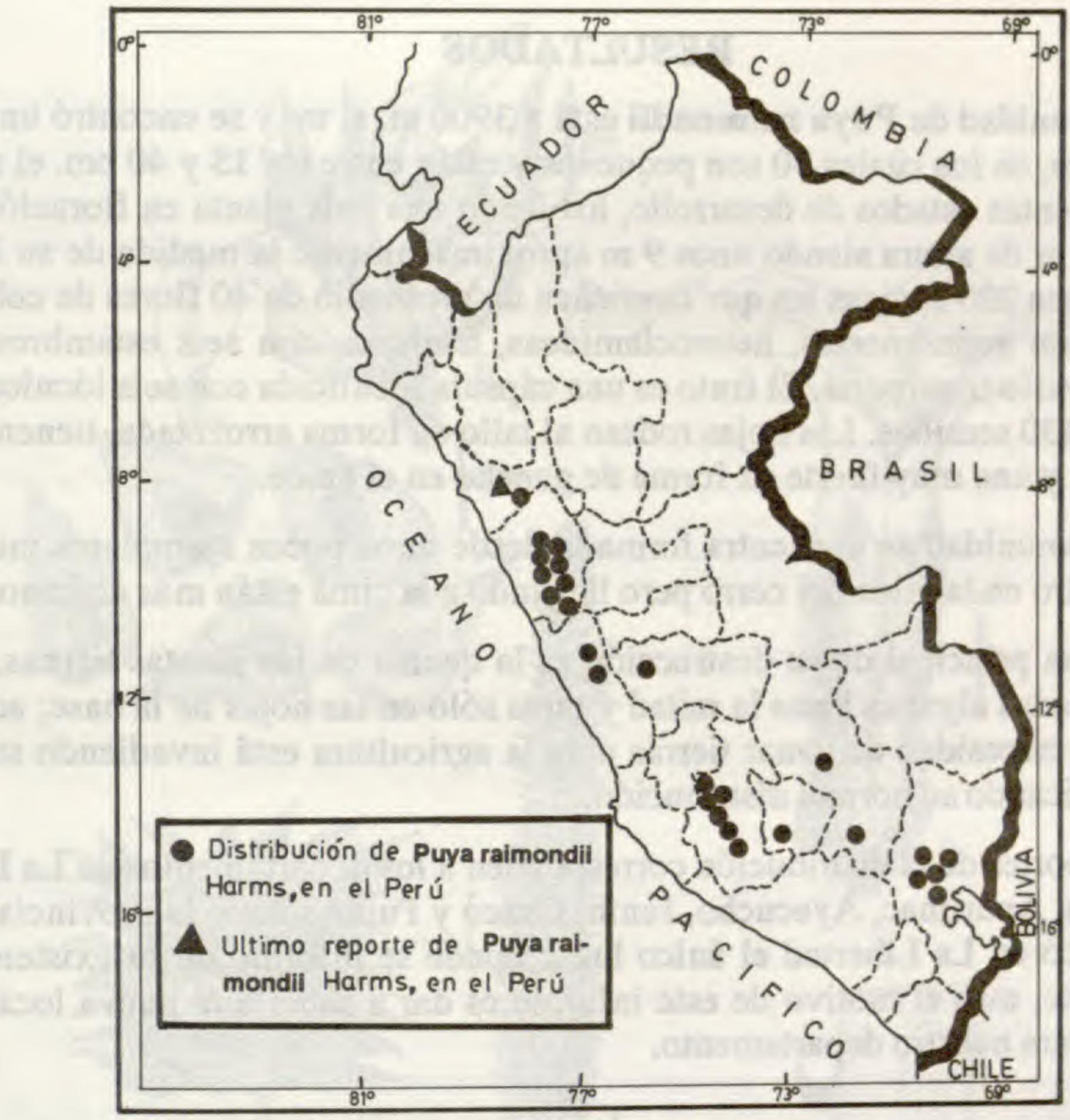
En la región de Chumbivilcas, la pulpa es secada y posteriormente convertida en harina. En la localidad de Checayani (Azángaro), no emplean las plantas jóvenes sino aquellas que ya han floreado con tendencia a morir, extrayendo la pulpa del tronco y el eje floral, la que se mezcla con melaza y se emplea para engordar al ganado, obteniendo muy buenos resultados. En esta misma localidad, las raíces más finas se usan para la fabricación de peines, doblándolas y entreverándolas a modo de mango y una superficie con puntas. A manera de adorno también fue vista revistiendo los "arcos" que adornan la casa de los recién desposados.

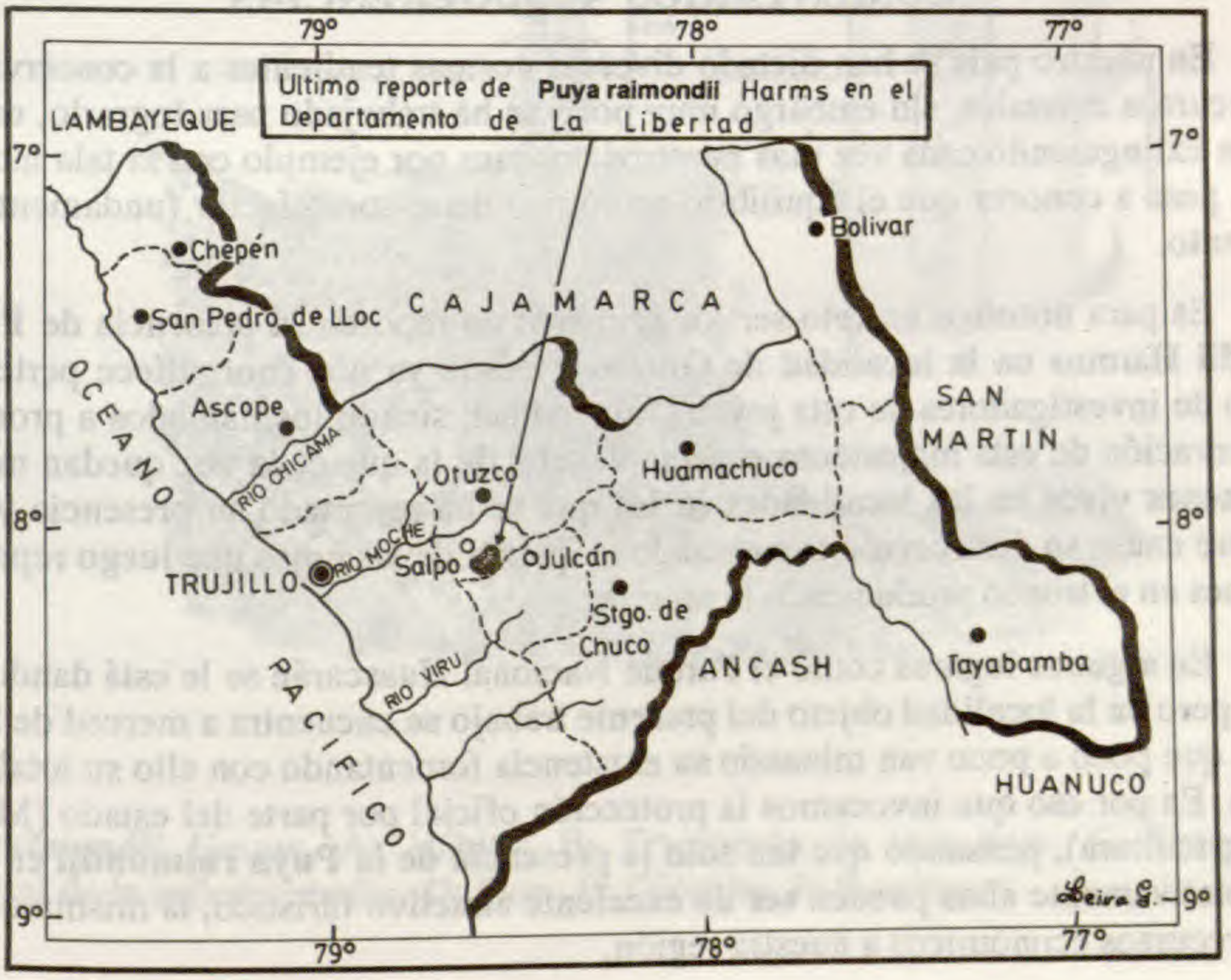
En Huarochirí, la Dra. E. Cerrate, comprueba que la pulpa del tronco es empleada para preparar chicha.

## DISTRIBUCION DE *PUYA RAIMONDII* Harmns EN EL PERU:

| DEPARTAMENTO | PROVINCIA | DISTRITO | DISTRIBUCION |
|---|---|---|---|
| LA LIBERTAD | Santiago de Chuco | Santiago de Chuco | Calipuy |
| | *Otuzco | *Salpo | *Cerro Quinga (Caserío Sauco) |
| ANCASH | Recuay | Catac | Sector Carpa: Quebradas, Pumapampa, Huicso y Raria |
| | Recuay | Ticapampa | Quebrada Keshke |
| | Aija | Aija | Aija |
| | Bolognesi | Chiquian | Tallenga |
| | Bolognesi | Aquia | Pachapaqui |
| | Huaraz | La Libertad | Cajamarquilla |
| | Huaraz | Colcabamba | Castillo y Ñahuimpunta |
| | Huaylas | Pueblo Libre | Punta Chancay |
| LIMA | Canta | Huaros | Jaramajón |
| | Huarochirí | Huarochirí | Cerro Huajlasana - Suni La Cruz |
| APURIMAC | Aymaraes | Capaya | Cerro Ronco |
| AYACUCHO | Cangallo | Paras | km 268-270 Carretera Libertadores Pisco Ayacucho |
| | Cangallo | Los Morochucos | Cusibamba |
| | Cangallo | Vischongo | Ticancayoc |
| | Huamanga | Chiara | Raccaraccay |
| | Victor Fajardo | Vilcanchos | Espite y Pamparca |
| | Lucanas | | Pampa Galeras |
| JUNIN | Jauja | Canchaillo | Pishtac |
| CUZCO | Calca | Lares | Pampa Corral |
| | Chumbivilcas | Velille | Ex-Hacienda Miraflores |
| PUNO | Azángaro | Muñani | Checayani |
| | Azángaro | Putina | Bellavista |
| | Azángaro | | Cala-Cala |
| | Lampa | Lampa | Lampa |
| | Melgar | Santa Rosa | Santa Rosa |

* Nueva Zona de Distribución


81°
77°
73°
69°
0°
4°
8°
12°
16°
ECUADOR
COLOMBIA
BRASIL
BOLIVIA
CHILE
OCEANO
PACIFICO
Distribución de Puya raimondii Harms, en el Perú
Ultimo reporte de Puya raimondii Harms, en el Perú


79°
78°
77°
Ultimo reporte de Puya raimondii Harms en el Departamento de La Libertad
LAMBAYEQUE
CAJAMARCA
SAN MARTIN
ANCASH
HUANUCO
TRUJILLO
Chepén
San Pedro de LLoc
Ascope
Otuzco
Huamachuco
Bolivar
Salpo
Julcán
Stgo. de Chuco
Tayabamba
RIO CHICAMA
RIO MOCHE
RIO VIRU
OCEANO
PACIFICO
7°
8°
9°

## RESULTADOS

La comunidad de **Puya raimondii** está a 3900 m. s. m. y se encontró un total de 300 ejemplares, de los cuales 50 son pequeños y están entre los 15 y 40 cm, el resto estaban en diferentes estados de desarrollo, habiendo una sola planta en floración la que tiene unos 15 m de altura siendo unos 9 m aproximadamente la medida de su inflorescencia, con unas 200 espigas las que contienen un promedio de 40 flores de color blanco verdoso, son actinomorfas, heteroclamídeas, trímeras, con seis estambres en dos verticilos y ovario tricarperal. El fruto es una cápsula loculicida con seis lóculos con un promedio de 130 semillas. Las hojas rodean al tallo en forma arrozetada, tienen espinas en los bordes, y una muy fuerte en forma de gancho en el ápice.

Esta comunidad se encuentra formada desde unos pocos ejemplares muy aislados uno del otro en la falda del cerro pero llegando a la cima están más cercanos.

La causa principal de su destrucción es la quema de las plantas tiernas, las que estaban quemadas algunas hasta la mitad y otras sólo en las hojas de la base; además el hombre en su necesidad de ganar tierras para la agricultura está invadiendo su hábitat natural modificando su normal distribución.

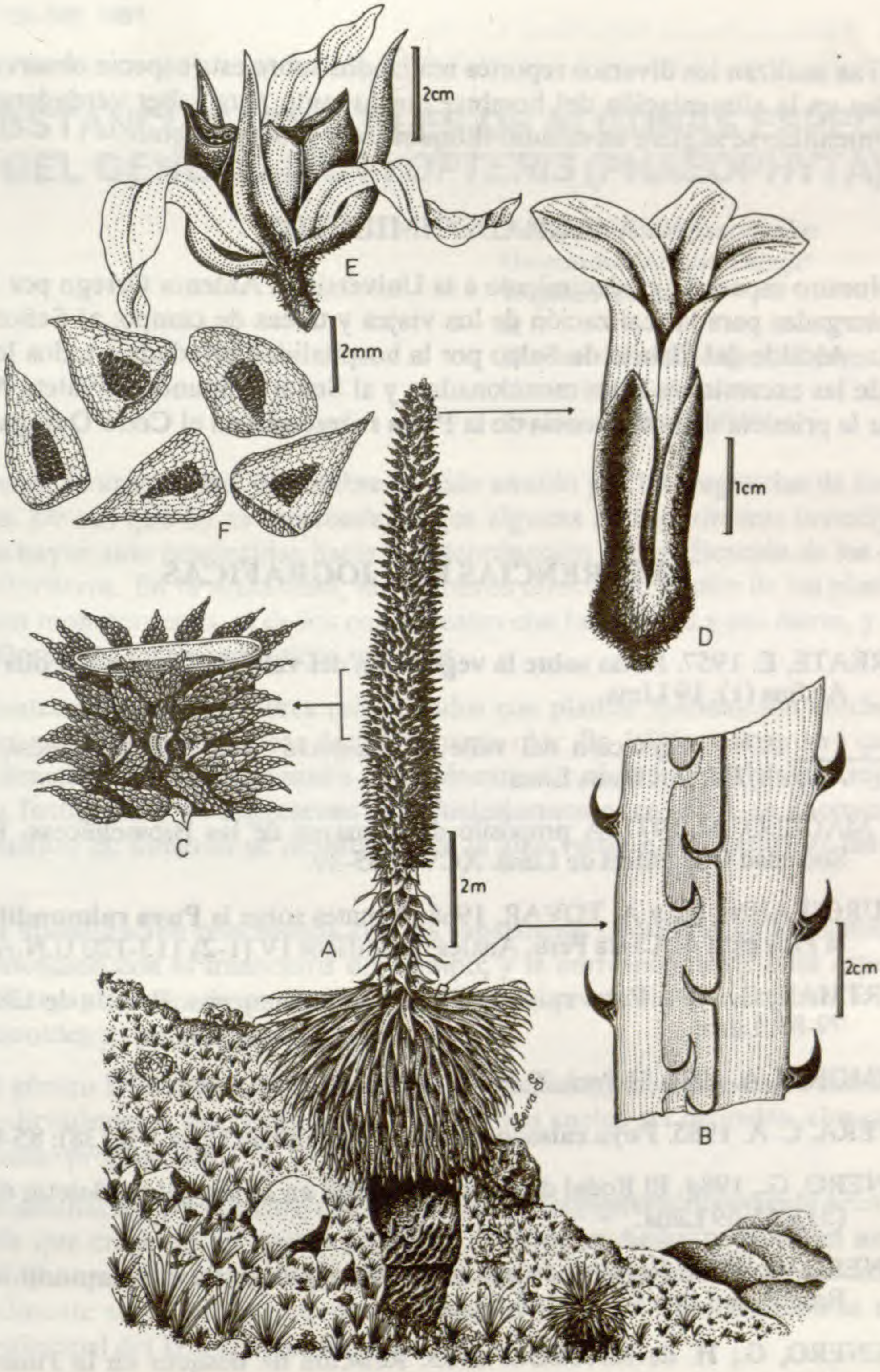
Los reportes de la distribución corresponden a los departamentos de La Libertad, Ancash, Lima, Apurimac, Ayacucho, Junín, Cuzco y Puno, siendo la provincia de Santiago de Chuco en La Libertad el único lugar donde se informó de su existencia para esta zona norte, mas el motivo de este informe es dar a saber una nueva localidad de distribución para nuestro departamento.

## COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

En nuestro país se han dictado diversas normas tendientes a la conservación de los recursos naturales, sin embargo muy poco se ha trabajado para lograrlo, es así que se van extinguiendo cada vez más nuestros bosques por ejemplo con la tala indiscriminada, pese a conocer que el equilibrio ecológico tiene como factor fundamental a este elemento.

Es para nosotros un reto ser los primeros en reportar la presencia de **Puya raimondii** Harmns en la localidad de Otuzco y desde ya nos enorgullece pertenecer al grupo de investigadores de esta joven Universidad, siendo los llamados a promover la conservación de esta majestuosa especie vegetal de la que cada vez quedan menos especímenes vivos en las localidades en las que se ha reportado su presencia ya que el hombre causa su destrucción fomentando la quema de las hojas que luego repercute en lesiones en el tronco produciendo la muerte.

En algunos lugares como el Parque Nacional Huascarán se le está dando protección, pero en la localidad objeto del presente trabajo se encuentra a merced de los lugareños que poco a poco van minando su existencia fomentando con ello su total desaparición. Es por eso que invocamos la protección oficial por parte del estado (Ministerio de Agricultura), pensando que tan sólo la presencia de la **Puya raimondii** en cantidades relativamente altas pueden ser un excelente atractivo turístico, la misma que generaría recursos económicos a nuestra región.




**Puya raimondii** Harms, A: Hábito; B: Fragmento de una hoja; C: Fragmento transversal de la inflorescencia; D: Flor; E: Cápsula; F: Semillas.

Si se analizan los diversos reportes realizados sobre esta especie observamos que se emplea en la alimentación del hombre, por lo tanto para saber verdaderamente su valor alimenticio se sugiere un estudio fitoquímico y bromatológico.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro especial agradecimiento a la Universidad Antenor Orrego por las facilidades otorgadas para la realización de los viajes y tareas de campo; al Señor Gerardo Zavaleta, Alcalde del distrito de Salpo por la hospitalidad brindada a todos los participantes de las excursiones antes mencionadas; y al Señor Edmundo Zavaleta Alfaro por alcanzar la primicia de la existencia de la **Puya raimondii** en el Cerro Quinga.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.- CERRATE, E. 1957. Notas sobre la vegetación del valle de Chiquián. Folia Biológica Andina (1): 19 Lima.

2.- _____1979. Vegetación del valle de Chiquián (Prov. de Bolognesi, Dpto. de Ancash) Ed. Los Pinos Lima.

3.- DE MACEDO, N. 1977. A propósito de la mayor de las Bromeliáceas. Rev. de la Sociedad Geográfica de Lima. XCVII: 35-39.

4.- DOUROJEANNI, M. y A. TOVAR. 1968. Apuntes sobre la **Puya raimondii** Harms en la Provincia de Canta Perú. Anales Científicos IV (1-2) 113-120 U.N.A. Lima.

5.- HARTMAN, O. 1981. **Puya raimondii:** cada vez son menos. Boletín de Lima II (10): 79-83. Lima.

6.- RAIMONDI, A. 1974. El Perú. T. I: 295-297. Lima.

7.- RIVERA, C. A. 1985. **Puya raimondii** Harms. Boletín de Lima VII (38): 85-91 Lima.

8.- VENERO, G., 1984. El Rodal de **Puya raimondii** en Lares-Calca. Boletín de Lima VI (31): 65-69 Lima.

9.- VENERO, G. 1984. Registro de una nueva localidad de **Puya raimondii** en el Perú. Boletín de Lima VI (35): 65-68 Lima.

10.- VENERO, G.; H. de MACEDO. 1983. Relación de bosques en la Puna del Perú. Boletín de Lima (30); 19, 23-25. Lima.

11.- VILLIGER, F. 1981. Rodales de **Puya raimondii** y su protección. Boletín de Lima II (10); 84-91. Lima.

12.- WEBERBAUER, A. 1945. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. 2º Ed. Edit. E. E. A. La Molina. Lima: 78-81.

**Arnaldoa**
Vol. **1** (2): 101-106, 1991

# SUBSTANCIAS VOLATILES DE ALGUNAS ESPECIES DEL GENERO *DICTYOPTERIS* (PHAEOPHYTA)

*Fernando Rodríguez Avalos*
Universidad "Antenor Orrego"
Trujillo, Perú.
&
*Marlene René Rodríguez Espejo*
Universidad Nacional de
La Libertad-Trujillo, Perú.

Desde la antigüedad, el hombre ha sido atraído por las fragancias de las plantas terrestres. De ahí que no es sorprendente que algunas de las primeras investigaciones químicas hayan sido conducidas hacia la determinación e identificación de los constituyentes odoríferos. En la actualidad, los químicos relacionan el olor de las plantas y arbustos con monoterpenos, el de los condimentos con los fenoles y sus éteres, y el de las frutas y flores con ésteres alifáticos sencillos.

Contrariamente, los olores relacionados con plantas marinas son mucho menos familiares y relativamente pocas de éllas poseen olor. En 1935, se demostró que el sulfuro de dimetilo, $(CH_3)_2S$, emanaba espontáneamente al ambiente de algas rojas **Polysiphonia fastigiata** y **P. nigrescens** (8). Posteriormente, en 1953, se encontró que el mismo sulfuro de dimetilo se desprendía de la alga verde **Enteromorpha intestinalis** (3).

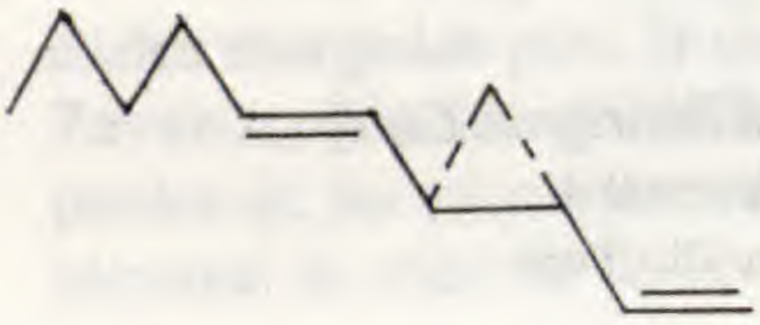
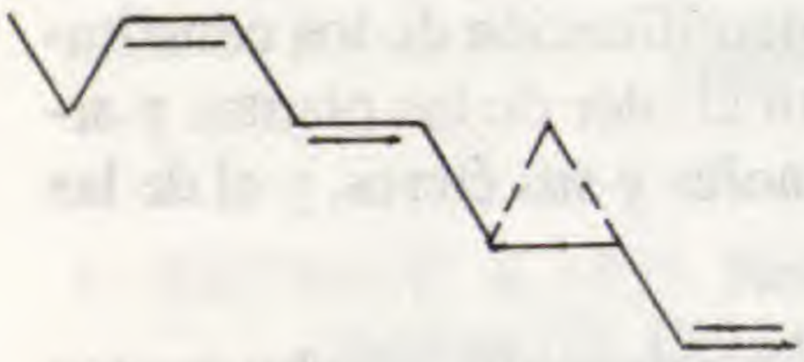
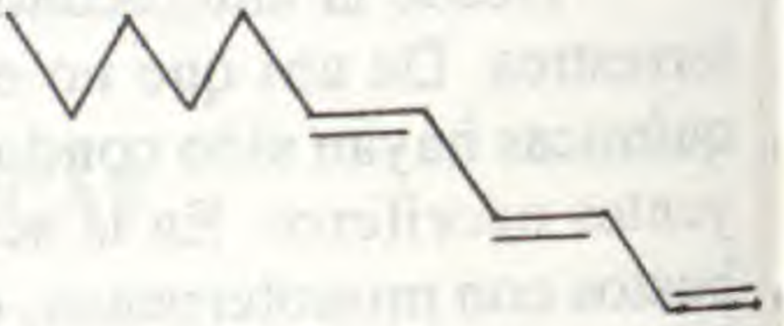
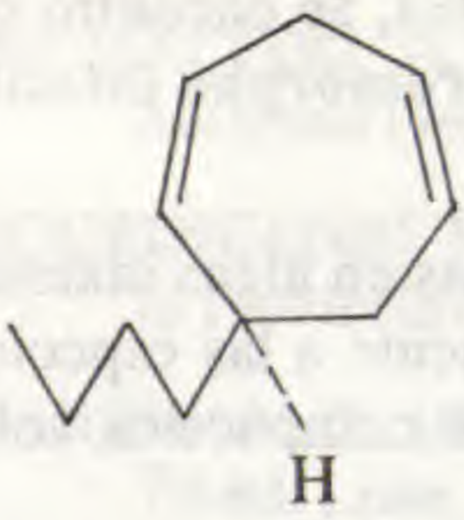
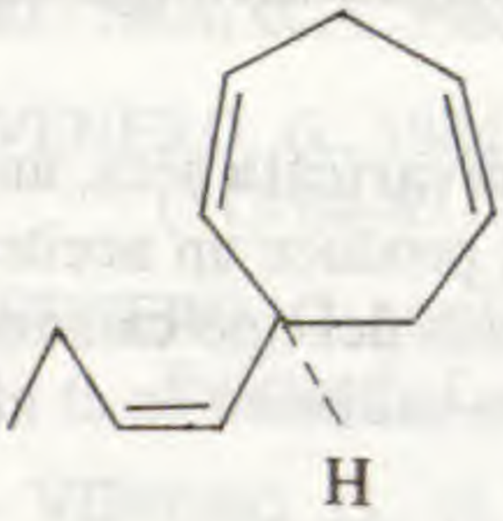
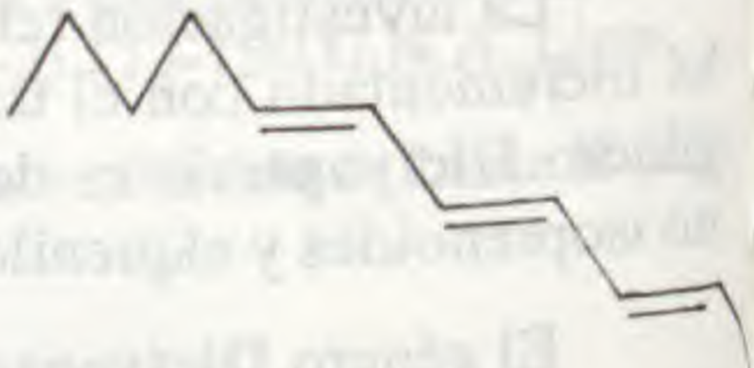
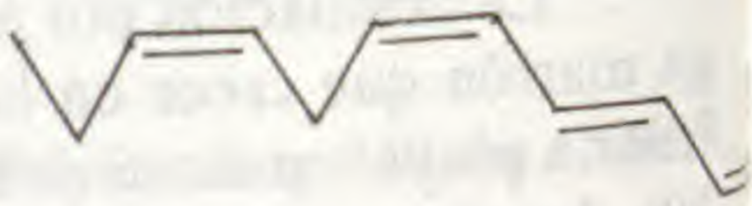
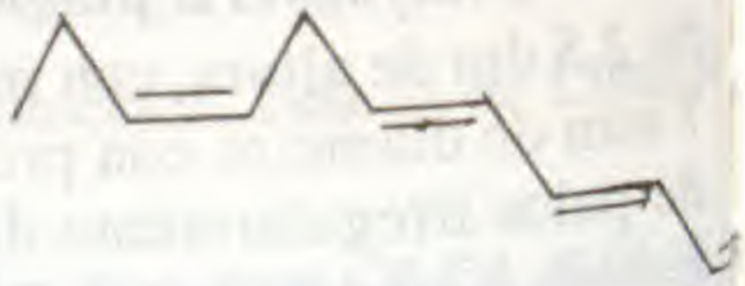
La investigación relacionada con las substancias odoríferas en algas marinas, se ha incrementado con el transcurrir del tiempo; y la correspondiente a las especies del género **Dictyopteris** es de particular interés por la presencia de compuestos volátiles no isoprenoides y alquenilciclopropanos.

El género **Dictyopteris** se caracteriza por presentar talos laminares con ramificación sub-dicotómica o algo irregulares. Las láminas suelen ser delgadas, elongadas con nervio medio pronunciado (7).

La destilación por arrastre con vapor de la **Dictyopteris divaricata** seca, una alga marrón que crece en las costas del Japón, Takaota y Ando, produce un aceite con "olor a playa" que está formado por una mezcla de sesquiterpenos del tipo cadineo (9, 10). Igualmente se ha encontrado que un sesquiterpeno del tipo cadineno es el hidrocarburo principal del **D. zonarioiodes** de México (14).

**Dictyopteris plagiogramma** o **D. australis** es una planta erecta por encima de 2.5 dm de altura, con muchas ramificaciones laminares alternadas irregularmente, 3-7 mm de diámetro con pronunciadas nervaduras y venas pinnadas; esporangios y soros de pelos irregularmente distribuidos cerca de la nervadura. Ha sido mayormente recolectada a moderadas profundidades de agua con records de 9-55 m. Se le encuentra adherida a rocas corales y conchas, en aguas calientes de alta salinidad, pero aparente-

**Tabla 1. Hidrocarburos Odoríferos $C_{11}$ de *DICTYOPTERIS PLAGIOGRAMMA* Hawaina**

| Compuestos Cíclicos | $[\alpha]_D$, grados | Polienos Acíclicos |
|---|---|---|
|  dictyoptereno A (I) | + 72 | V |
|  dictyoptereno B (II) | - 43 |  VI |
|  dictyoptereno C' (III) | - 12 | VII |
|  dictyoptereno D' (IV) | + 75 |  VIII<br>  IX<br>  X |

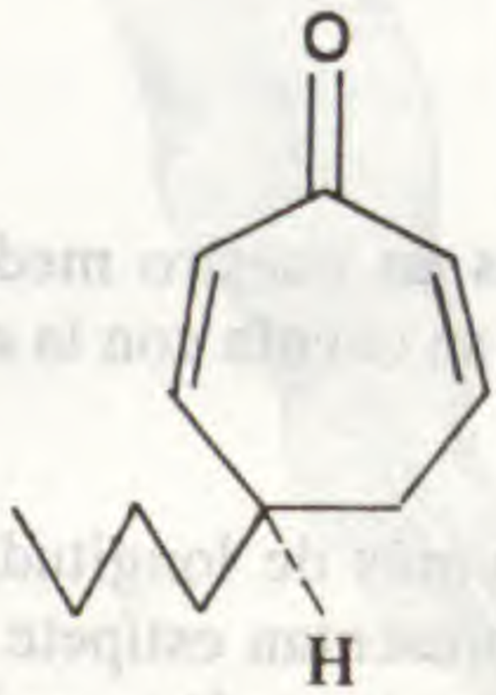
mente no es común (Fig. 1). Se suele distribuir por el Golfo de México (México, Florida) y al oeste del Atlántico (Bermudas, Bahamas, Brazil, Hawai) (6).

La especie Hawaiana **D. plagiogramma** o **D. australis** elabora compuestos volátiles no isoprenoides $C_{11}$ en vez de sesquiterpenos (Tabla 1). El olor de **Dictyopteris,** frecuentemente se detecta en el ambiente alrededor de las playas. Conocida como "lipu lipoa" (algas marinas recolectadas de las profundidades) en Hawai, la alga marina fresca y picada se emplea como condimento juntamente con pescado crudo y otros alimentos.

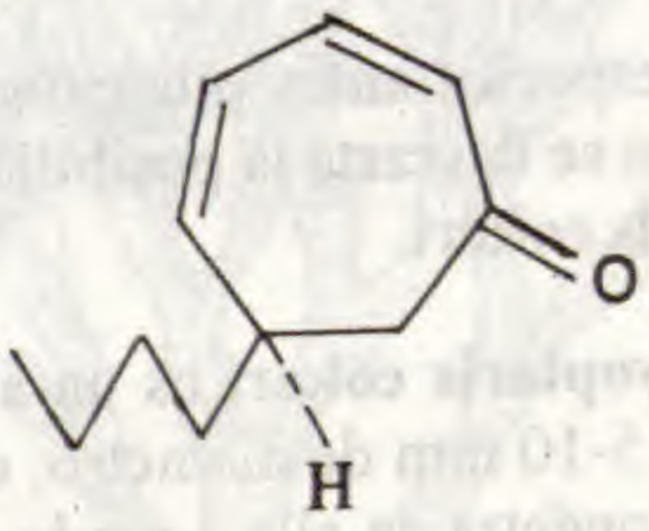
Dos interesantes dialquenilciclopropanos, dictyopterenos A y B son los componentes principales del aceite esencial, y los hidrocarburos dictyopterenos C' y D' son los componentes menores. Sus estructuras han sido establecidas en base al análisis e interpretación de datos espectrales y químicos; y verificados mediante la síntesis química (2, 4, 15).

Varios undecapolienos acíclicos, a saber tres 1, 3, 5-undecatrienos (V, VI, VII), cuatro 2, 4, 6-undecatrienos, de los cuales sólo uno (VIII) ha sido completamente caracterizado, y dos 1, 3, 5, 8-undecatetraenos (IX, X) son encontrados con los dictyopterenos dentro del aceite esencial en cantidades correspondientes a trazas o muy moderadas (12).

El análisis de los espectros de masas del aceite indica que cantidades pequeñas de compuestos con fórmulas $C_{11}H_{14}O$ y $C_{11}H_{16}O$ también están presentes. Dos odoríferos, dihidrotroponas dextrorrotatorias relacionadas con el dictyoptereno C' han sido aislados y sus estructuras han sido establecidas como XI y XII (13).

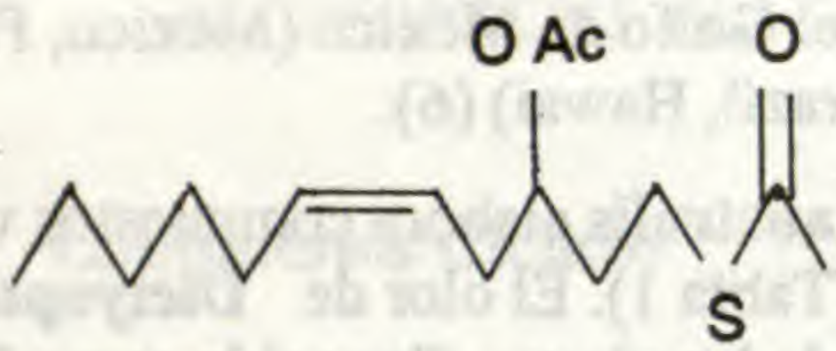



XI

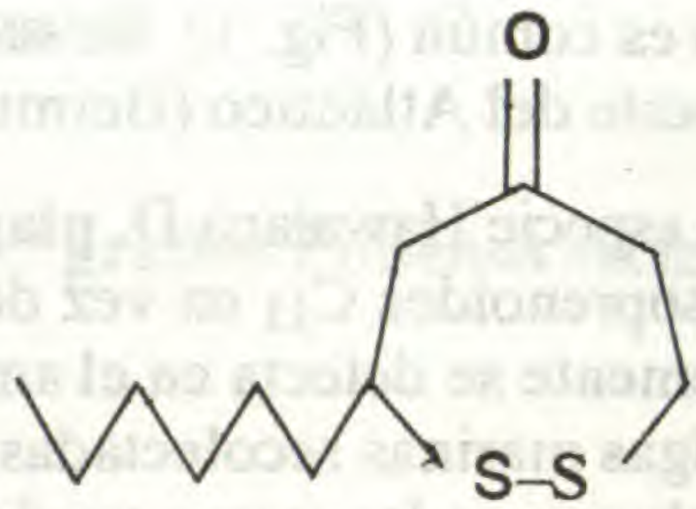



XII

Compuestos organoazufre menos volátiles, tales como XIII y XIV (configuraciones absolutas no determinadas) han sido aislados del extracto con cloroformo-metanol de la alga seca **D. plagiogramma** (1, 11). Sin embargo, ninguno de los compuestos azufrados exhiben un olor penetrante como los hidrocarburos y cetonas. Todos los compuestos poseeen una unidad $C_{11}$ enlazada al azufre con un oxígeno su substituyente en el C-3, y están obviamente relacionados con los hidrocarburos.

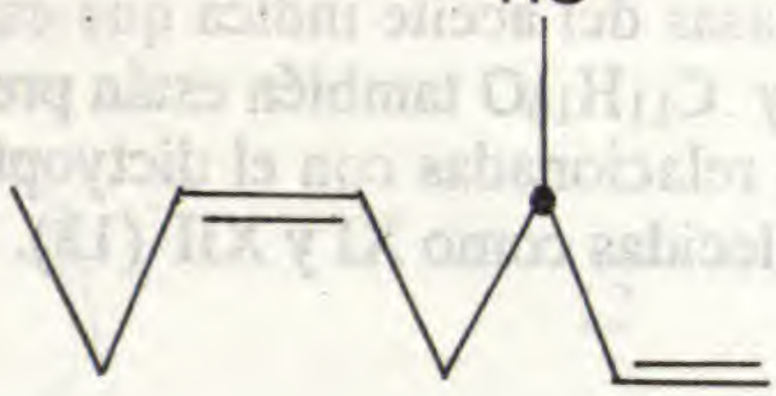



XIII




XIV

Se presume que los precursores más probables de los hidrocarburos y compuestos azufrados sean los 1-undecen-3-ol. Los 1-alquen-3-ol son constituyentes ubicuos menores de los lípidos de los animales y las plantas, y son metabolitos de ácidos grasos. Los 1-undecen-3-ol no han sido detectados en **Dictyopteris** y en otras algas marinas. Sin embargo, el 3S-cis-1,5-octadien-3-ol (XV) es un componente menor del aceite esencial de la alga marina roja **Chondrococcus hornemanni** (16); pero los hidrocarburos $C_8$ en comparación con los hidrocarburos $C_{11}$ de **Dictyopteris** no están asociados con él.




XV

Las especies antes mencionadas no han sido reportadas en nuestro medio; sin embargo, no se descarta la posibilidad de su existencia, ya que se cuenta con la especie **Dictyopteris cokeri.**

**Dictyopteris cokeri** es un alga laminar de 30-70 cm o más de longitud, disco (hapterón) 5-10 mm de diámetro, estípete corto. Las frondas presentan estípete que se prolonga y penetra en ella a modo de nervios, haciéndose menos conspícuo en los extremos. Son lacineadas especialmente en los extremos, laminares de ramificación irregualrmente dicotómica, de color pardo amarillento de 30-125 mm de grosor, frecuentemente perforada (Fig. 1). Se distribuye en la zona sub-tropical, Departamento de Piura, Provincia de Paita, Caleta de Yacila (5).

La investigación encaminada hacia la búsqueda de especies del género **Dictyopteris**, desconocidas en nuestro medio, y la determinación de sus contenidos en sustancias volátiles, constituyen un campo atrayente y fascinante para un grupo multidisciplinario de biólogos, químicos y farmacólogos; labor que debería hacerse una realidad.

Fig.:1: A: Dictyopteris plagiogramma (Mont.) Vickers ;
B: D. cokeri (Howe) Taylor

## LISTA DE REFERENCIAS


1. Asato, A. E., R. E. Moore. **Tetrahedron Lett.** 1973, 4941.
2. Billups, W. E., W. Y. Chow, J. H. Cross. **J. Chem. Soc., Chem. Commun.** 1971, 940.
3. Bywood, R., F. Challenger. **Biochem.** J. 1953, **53**, xxvi.
4. Das, K. C., B. Weistein. **Tetrahedron Lett.** 1969, 3459.
5. Dawson, E. V., C. Acleto, N. Falvik. "The Seaweeds of Peru". Verlag Von J. Cramer. Germany, 1964, p. 19.
6. Earle, S. A. **Phycologia** 1969, **7**, 150.
7. Fernández, H. "Guía para el Estudio de las Algas" Edit. Talleres Gráficos I.V.P., Trujillo, 1982, p. 220.
8. Haas, P. **Biochem. J.** 1935, **29**, 298.
9. Irie, T., K. Yamamoto, T. Masamune. **Bull. Chem. Soc. Jpn.** 1964, **37**, 1063.
10. Kurosawa, E., M. Isawa, K. Yamamoto, T. Masamune, T. Irie. **Bull. Chem. Soc. Jpn.** 1966, **39**, 2509.
11. Moore, R. E., J. Mistysyn, J. A. Jr. Pettus. **J. Chem. Soc., Chem. Commun.** 1972, 326.
12. Moore, R. E., J. A. Jr. Pettus, J. Mistysyn. **J. Org. Chem.** 1974, **39**, 2201.
13. Moore, R. E., G. Yost. J. **Chem. Soc., Chem. Commun.** 1973, 937.
14. Sims, J. J., W. Fenical, R. M. Wing, P. C. Radlick. **Phytochemistry.** 1972, **11**, 1161.
15. Weinsteing, B., A. Ali, D. Sarantakis. **Chem. Commun.** 1971, 940.
16. Woolard, F. X., B. J. Burreson, R. E. Moore. **J. Chem. Soc., Chem. Commun.** 1975, 486.

# CONTENIDO


Una Nueva Especie de **Chuquiraga** (Asteraceae- Mutisieae) del Norte del Perú ..... A. Sagástegui & I. Sánchez 1

Sinopsis de los Géneros de **Gnaphaliinae** (Asteraceae-Inuleae) de Sudamérica ..... M.O. Dillon & A. Sagástegui 5

**Puya raimondii:** una espectacular forma vegetal ..... S. Leiva, C. Tellez & P. Lezama 93

Substancias Volátiles de algunas Especies del Género **Dictyopteris** (Phaeophyta) ..... F. Rodríguez & M. Rodríguez 101

QK1
.A673

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*
*Vol. I / Nº 3 / Mayo 1993*

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

Revista de Difusión Científica
ISSN 1815-2406 (Impresa) ISSN 2413-3299 (En línea)

## Aims & Scope

## COMISIÓN ORGANIZADORA

Presidente:
Dr. Manolo Fernández-Sabe

Vicepresidente:
Dr. Jesús Manzanilla Naim

Vicepresidente:
Dr. Luis Piedra Muñoz

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*
*Vol. I / Nº 3 / Mayo 1993*

MISSOURI BOTANICAL
SEP 27 1993
GARDEN LIBRARY

## COMISION ORGANIZADORA

| | |
|---|---|
| Presidente: | Dr. Aurelio Lazo Vílchez |
| Vice-Presidente Académico: | Dr. Abundio Sagástegui Alva |
| Vice-Presidente Administrativo: | Dr. Luis Gorritti Sánchez |

© 1993 - Universidad Antenor Orrego de Trujillo
Derechos Reservados Conforme a Ley

**CARATULA:** Representación del Género **Arnaldoa** (Asteráceas), creado por el Dr. Angel L. Cabrera (Argentino) en homenaje al botánico peruano Dr. Arnaldo López Miranda. Este género consta de tres especiies endémicas de los valles interandinos del Norte del Perú.

Toda correspondencia relativa al Herbario HAO y/o la revista ARNALDOA, debe dirigirse a:

Casilla Postal Nº 1001
TRUJILLO, PERU

# HERBARIO HAO

**Director:** Dr. Abundio Sagástegui Alva

**Conservadora:** Srta. Carolina Tellez Alvarado

**Staff:**

- Dr. Michael O. Dillon
  Profesor Visitante
  Especialidad: Asteráceas, Flora de la Costa del Perú y Chile.

- Dr. Abundio Sagástegui Alva
  Especialidad: Asteráceas, Fitogeografía Peruana.

- Blgo. Segundo Leiva González
  Especialidad: Solanáceas

- Blgo. Pedro Lezama Asencio
  Especialidad: Botánica Económica

- Ing. Luis Cerna Bazán
  Especialidad: Biología y Control de Malezas

# CONTENIDO


Una Nueva Especie de **Trixis** (Mutisieae-Asteraceae)
del Norte del Perú ..... A. Sagástegui & M.O. Dillon 9

Catálogo de la Flora del Departamento de La Libertad
.....A.López 15

Análisis Florístico del Bosque Monteseco (Cajamarca, Perú)
e Implicancias para su Conservación .....M.O. Dillon 45

Cariopsis: Unidad Estructural de Protección en Cuatro Especies
de Gramíneas .....
..... J. Sánchez,+ E. Mark Engleman & S.D. Koch 65

Fijación de Nitrógeno para la Obtención de Plantas por Cultivo
de Embriones de **Trifolium repens** en Simbiosis con
**Rhizobium trifolii**..... .José Gómez Carrión,
Irma Fernández Valderrama
71

# CONTENIDO

**Arnaldoa**
Vol. **1** (3): 9-13, Mayo 1993

# UNA NUEVA ESPECIE DE *TRIXIS* (MUTISIEAE-ASTERACEAE) DEL NORTE DEL PERU

*Abundio Sagástegui Alva*
*(Vice-Presidente Académico de la Universidad Antenor Orrego, Trujillo, Perú).*

*Michael O. Dillon*
*(Curator, Departamento de Botánica, Field Museum of Natutal History, Chicago, IL 60605-2496, USA).*

## Abstract

A new species, ***Trixis montesecoensis*** Sagást. & Dillon, is described from Bosque Monteseco in northern Peru (Santa Cruz, Cajamarca). An illustration, key to Peruvian members of the genus, and a discussion of possible relationships is provided.

Se describe una nueva especie, ***Trixis montesecoensis*** Sagást. & Dillon procedente del Bosque Monteseco en el norte del Perú (Santa Cruz, Cajamarca). Se acompaña una ilustración, la clave para las especies peruanas de este género y la discusión de sus posibles relaciones.

***Trixis***, contiene más o menos unas 60 especies distribuidas a lo largo del Norte y Sudamérica. Anderson (1972) reportó 18 especies y 6 variedades del sudoeste de los Estados Unidos, México, América Central y las Indias Occidentales. Cabrera (1936) hizo el estudio del género para Argentina y Uruguay, reconociendo 14 especies y 1 variedad y posteriormente describió una nueva especie peruana: ***Trixis sagasteguii*** (Cabrera 1962). Baker (1884) reportó 19 especies de Brazil y zonas adyacentes de Argentina y Uruguay. Herrera (1968) realizó un estudio de ***Trixis*** para el Perú considerando 7 especies, 6 de las cuales resultaron endémicas. Harling (1991) reportó el género en su tratado florístico de las Mutisieae para la Flora of Ecuador y reconoció unicamente 2 especies. Díaz & Vélez (1991) describieron una nueva especie de Colombia, alcanzando a 4 el número total de ***Trixis*** para ese País. Soria & Zardini (1991) han descrito dos nuevas especies de Paraguay. Hasta ahora no ha habido un tratamiento taxonómico que comprenda a todas las especies de Sudamérica.

Durante el esfuerzo para identificar el material botánico para el inventario florístico del Bosque Monteseco en Cajamarca, encontramos una especie de ***Trixis*** muy distinta de las estudiadas hasta ahora, la misma que describimos a continuación.

***Trixis montesecoensis*** Sagást. & Dillon, sp. nov. (Fig. 1)

***A Trixis ragonesei*** *Cabr. similis, sed per foliis subtus villosis, petiolis brevioribus, pedicellis longioribus cum 6-10 bracteis accesioris, capitulis 10-floribus et achaeniis cum biseriatis glandular trichomatibus differt.*

Arbusto apoyante con aspecto de **liana,** con tallos teretes, pilosos, glandular-puberulentos. **Hojas** alternas; peciolos de 3-5 mm de largo, densamente pilosos; limbos discolores, lanceolados, de 5-9 cm de largo por 1.5-3 cm de ancho, submembranosos, basalmente redondeados, apicalmente acuminados a subcuspidados, prominuloso-reticulados y villosos en la cara abaxial y nítido-estrigilosos en la cara adaxial, márgenes enteros, revolutos a planos. **Capitulescencia** densamente corimboso-paniculada, piramidal, terminal y axilar, las ramificaciones hasta 12 cm de largo, con los pedúnculos primarios ca. 1 cm de largo, 3-6-capitados; involucros estrechamente campanulados, subtendidos por brácteas accesorias foliáceas, densamente puberulentos, los pedicelos 2-3 mm de longitud, brácteas accesorias 6-10, linear a linear-lanceoladas, ca. 1.5 mm de largo por 0.5-0.8 mm de ancho, velutinas, cilioladas, extendidas o adpreso-ascendentes; filarias 10-15, imbricadas, 3-4-seriadas, velutinas en la superficie abaxial, cilioladas, las externas lanceoladas, de 1.5-3 mm de largo por ca. 1 mm de ancho, agudas, las internas oblanceoladas a oblongas, de 4-4.5 mm de largo por ca. 0.8 mm de ancho; receptáculo plano, alveolado, densamente piloso; flores ca. 10; corolas isomorfas, bilabiadas, amarillas, de 6.5-7 mm de longitud, tubo de 4-4.5 mm de largo, lóbulo exterior oblongo, de 3-3.5 mm de longitud por 0.6-0.8 mm de anchura, tridentado, el lóbulo interior profundamente bífico, linear, de 3-3.5 mm de largo por ca. 1 mm de ancho, revoluto; anteras de ca. 4 mm de largo, caudadas, la cola de ca. 1.25 mm de longitud, el apéndice apical oblongo, de ca. 1.25 mm de largo, redondeado; estilos cilíndricos, de ca. 7 mm de longitud, las ramas de ca. 1 mm de largo, apicalmente truncadas, peniciladas. **Aquenios** fusiformes, de ca. 3 mm de largo, pubescentes, con tricomas glandulares, multicelulares, biseriados; papus formado por más o menos 50 cerdas escábridas, de 5-5.5 mm de longitud, blanco.

**Tipo:** Perú, Dpto. Cajamarca, Prov. Santa Cruz, ca. 3 km (por aire) NNE Monteseco, 1800 m, **J. Santisteban C. & J. Guevara B. 0135** (Holotipo: F; Isotipos : HAO, HUT, MO, NY, US, USM).

**Distribución:** Conocida únicamente de la localidad del tipo, Bosque Monteseco, en la parte alta del Río Saña, Provincia Santa Cruz, Departamento de Cajamarca, Perú (ca. 6º52'S, 79º05'W).

***Trixis montesecoensis*** se diferencia de las otras especies peruanas del género por tener una capitulescencia piramidal terminal y axilar más larga y por su hábito arbustivo apoyante, semejante a una liana. Esta combinación de caracteres es también compartida con la especie argentina: ***T. ragonesei*** Cabr., la misma que tiene por lo tanto cierta semejanza a ***T. montesecoensis.*** Sin embargo, aquella es endémica de las faldas de la cordillera andina de Juyuy, Noroeste de Argentina y puede distinguirse de ***T. montesecoensis*** por sus hojas más elípticas, con la superficie abaxial serícea con pubescencia erecta, filarias más densamente seríceas, 15 flores por capítulo y aquenios esparcidamente hispidulosos con ausencia de tricomas glandulares multicelulares, biseriados.

***Trixis montesecoensis*** es un miembro del grupo de especies leñosas o apoyantes con hojas enteras, capitulescencia corimbosa a paniculada, involucros capanulados,

multiseriados, con filarias coriáceas, que incluye entre otras a ***Trixis matisiana*** Díaz & Vélez (Colombia), ***T. sagasteguii*** Cabr. (sur de Ecuador y norte del Perú), ***T. ragonesei*** Cabr. (noroeste de Argentina) y tal vez ***T. cerroleonensis*** Soria & Zardini (Paraguay). ***Trixis montesecoensis,*** es realmente diferente de la especie geográficamente vecina ***T. sagasteghuii*** por tener un hábito apoyante semejante a una liana y algo arborescente, por sus hojas más pequeñas, por sus filarias seríceas que son pocas y por tener 10 flores por capítulo en lugar de 5.

La localidad tipo, Bosque Monteseco, se encuentra cerca a la Villa de Monteseco y representa un pequeño remanente de bosque montano-húmedo con una composición florística diferente a cualquier otro bosque en el norte del Perú (Sagástegui & Dillon, 1991).

Esta representa a la tercera especie endémica descrita para el mencionado bosque, incluyendo a ***Miconia laciniata*** Wurdack (Melastomataceae) y a ***Hydrocotyle sagasteguii*** Constance & Dillon (Apiaceae). Un gran número de especies encontradas en el Bosque Monteseco demuestran tener relación con los bosques húmedos del Centro y Sur del Ecuador y muchas de ellas se distribuyen más al sur o por lo menos hasta el Bosque de Cachil (entre Cascas y Contumazá). En el pasado los bosques de este tipo estuvieron más ampliamente distribuídos en el norte del Perú, los mismos que han sido severamente reducidos debido a los cambios climáticos y sobre todo a la influencia destructora del hombre. Se necesita sinceramente el apoyo de los pobladores de Monteseco para preservar este único e irremplazable recurso natural.

## Clave Artificial para las Especies Peruanas de *Trixis*

1. Filarias 5, uniseriadas, iguales.
   2. Hojas (5-) 6-10(-13) cm de largo por (1-)2.5-5 cm de ancho, superficie inferior densamente seríceo-villosa, canescente; flores 7-8 .....***T. subparadoxa*** Herrera
   2. Hojas 3-4(-6.5) cm de largo por 1.2-2(-2.5) mm de ancho, superficie inferior esparsidamente villosa, concolores; flores 5-7.
      3. Involucros subtendidos por brácteas accesorias lanceolado-ovadas, ca. 10 mm de alto y 3.5 mm de diámetro; flores 5-6..... ***T. neeana*** DC.
      3. Involucros subtendidos por brácteas accesorias lineares, 4-6 mm de alto por 0.5-0.8 mm de diámetro; flores (5-) 6-7(-10) .....***T. cacalioides*** (Kunth) D. Don
1. Filarias 7-16, 2-4-seriadas, subsiguales a fuertemente imbricadas.
   4. Filarias 2-3-seriadas, subiguales, linear-lanceoladas, largamente atenuadas hacia el ápice; márgenes de las hojas remontamente denticulados.
      5. Hojas sésiles, basalmente auriculadas; capitulescencia abierta corimbosa a cimoso-paniculada. Capítulos pedunculados, los pedúnculos flexuosos, de 5-15 mm de longitud; filarias 2-seriadas, de 7.5-13 mm de largo por 1.8-3 mm de ancho; flores 10-12, las corolas amarillo-pálidas a blancas .....***T. divaricata*** Kunth
      5. Hojas brevemente pecioladas, los peciolos de 1.5-3 mm de longitud; capitulescencia cimoso-paniculada; capítulos sésiles; filarias más o menos 3-seriadas, de 7.5-8 mm de longitud por 1.5-1.8 mm de anchura; .....***T. churinensis*** Herrera
   4. Filarias 3-4-seriadas, fuertemente imbricadas, lanceoladas a oblongas, obtusas a redondeadas en el ápice; márgenes de las hojas estrictamente enteras.

6. Limbos foliares oblanceolados a lanceolados, de 9-15(-21) cm de longitud, la superficie inferior estrigilosa; filarias 14-16, glabras; flores 5 ..... *T. sagasteguii* Cabr.

6. Limbos foliares lanceolados, de 5-9 cm de longitud por 1.5-3 cm de anchura, la superficie inferior villosa; filarias 10-15, seríceas; flores 10 ..... *T. montesecoensis* Sagást. & Dillon

## Agradecimientos

Expresamos nuestra gratitud al Botánico Argentino Dr. Angel L. Cabrera, por la preparación de la diagnosis latina, así como a los pobladores de Monteseco, sin cuya ayuda, la exploración botánica, no habría sido posible realizarla. Por otro lado reconocemos gratamente el esfuerzo de sus colectores José Santisteban Castillo y José Guevara Barreto y la preparación de la excelente ilustración por parte de Segundo Leiva González, Profesor de Botánica de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo. El financiamiento para los trabajos de campo fue proporcionado, en parte, para el segundo autor (MOD) por la Continental Coffee Products Company y la Jack C. Staehle South American Research Fund (FMHN).

## Literatura citada

Anderson, C. 1972. A monograph of the Mexican and Central American species of *Trixis* (Compositae). Mem. New York Bot. Gard. 22:1-68.

Baker, J.G. 1984. Trixis. In Flora brasiliensis, ed. C.F.P. von Martius, 6 (3/2): 382-391. Munich.

Cabrera, A.L. 1936. Las especies Argentinas y Uruguayas del género Trixis. Revista Mus. La Plata Bot. 1:31-86.

_____. 1962. Compuestas Andinas Nuevas. Bol. Soc. Arg. Bot. 10:21-42.

Díaz-Piedrahita, S. & C Vézez -Nauer, 1991 Nueva especie de **Trixis** (Asteraceae) de Colombia. Rev. Acad. Colomb. 18:149-151. 1991.

Harling, G. 1991. 190(10). Compositae-Multisieae, pp. 1-106. **In** G. Harling & L. Andersson (eds.), Flora of Ecuador, No. 42, Swedish Natural Science Research Council, Stockholm

Herrera, B.A.L. 1969. Revision de las especies Peruanas del genero **Trixis.** Publ. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado", Ser. B. Bot. 25:1-36.

Sagástegui-Alva, A. & M. O. Dillon. 1991. Inventario preliminar de la flora del Bosque Monteseco. Arnaldoa (1): 35-52.

Soria, N. & E. Zardini 1991. Two new species of **Trixis** (Asteraceae-Mutisieae) from Paraguay. Ann. Missouri Bot. Gard. 78:531-534. 1991.

Fig. 1: ***Trixis montesecoensis***: A, hábito; B, capítulo; C, flor; D, aquenio.

**Arnaldoa**
Vol. **1** (3): 15-44, Mayo 1993

# CATALOGO DE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD (Primera Parte)

*Arnaldo López Miranda*

*(Profesor Emérito de la Universidad Nacional de La Libertad, Trujillo, Perú).*

## Resumen

Se presenta una relación detallada de 2210 especies de plantas registradas hasta hoy y que habitan en las diferentes provincias que conforman el Departamento de La Libertad. Esta parte abarca a las Briofitas, Pteridofitas, Gimnospermas y Moncotiledóneas con un total de 474 especies.

## Abstract

A detailed accounting is given of 2210 plant species currently known to ocurr in different provinces that form the Departamento de La Libertad.

## Introducción

La paciente labor de herborización hecha a partir de 1941 en las provincias liberteñas, se expone ahora presentando el "CATALOGO DE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD".

Es obvio decir que con mayor acuciosidad de excursiones botánicas a algunas localidades poco visitadas que quedan todavía, como sucede en las provincias de Bolívar y Pataz, se permitirá acrecentar el número de especies consideradas en este trabajo.

Se toma como base para el ordenamiento taxonómico, el Syllabus Der Pflanzen familien de A. Engler, Ed. XII, 1954-1964. Sin embargo en algunos grupos se hacen modificaciones, como sucede con el Sistema de clasificación de Tryon & Tryon (1982) para las Pteridophyta, a fin de actualizar con los últimos trabajos realizados por taxónomos especialistas.

Este catálogo está referido a las cuatro últimas divisiones del Sistema de A. Engler, relacionadas con las plantas vasculares; es decir, Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae. Las categorías taxonómicas se listan en orden alfabético. Debajo de cada familia se consigna el nombre científico de cada taxon listado, seguido del nom-

bre de la provincia, localidad, rango altitudinal, nombre del colector (s), número de colección (exsiccata) y finalmente el nombre (s) vulgar (es) si los hubiera.

Casi todas las especies incluídas en el catálogo se encuentran registradas en el HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) de la Universidad Nacional de La Libertad-Trujillo. Sólo un reducido número de los taxa están en otros Herbarios, cuyas siglas se indican en cada caso a continuación del número de registro correspondiente. Mención especial se hace de los Tipos e Isotipos de aquellas que han sido descritas como nuevas para la ciencia botánica.

Gracias a la amplia y decidida colaboración tanto de botánicos especialistas nacionales como extranjeros, la gran mayoría de las especies listadas están identificadas, quedando todavía un número muy reducido; para todos ellos el reconocimiento cordial y sincero. Especial mención se hace del doctor Abundio Sagástegui Alva, con quien el autor compartió todos los avatares de los viajes y excursiones botánicas realizadas en conjunto por las provincias del Departamento de La Libertad.

## DIVISION BRYOPHYTA
### CLASE HEPATICAE

**FRULLANIACEAE**

**Frullania cucullata** Lind. & Gott.
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 500 m.s.m. F. Ayala 7189.

**Frullania osculantiana** De Not
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3250 m.s.m. López & Sagásteg. 3467; Prov. Trujillo: Cerro Camapana, Trujillo 500 m.s.m. A. López 4875, F. Ayala 7174.

**Frullania riparia** Hampe
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. F. Ayala 7029, 7031, 7032.

**Frullania squarrosa** (R. B1. & N.) Dumort
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 610 m.s.m. F. Ayala 7172.

**Frullania tetraptera** H. Robinson ,sp. nov.
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 550 m.s.m. F. Ayala 7175. ISOTIPO.

**GRIMALDIACEAE**

**Plagiochasma rupestre** (Forst) Steph.
Prov. Trujillo: Cerro Chiputur, Salaverry. 920 m.s.m. F. Ayala 7227.

**LEJEUNEACEAE**

**Dacrinolejeunea axillaris** (Mont.) Schittn.
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 710 m.s.m. F. Ayala 7104; Lomas de Virú. 720 m.s.m. F. Ayala 7081.

**Microlejeunea ulicina** (Tayl.) Evans
Prov. Trujillo: Cerro Chiputur, Salaverry. F. Ayala 7076

**MARCHANTIACEAE**

**Marchantia chenopoda** L.
Prov. Bolívar: Chomparén, Bolívar, 3100 m.s.m. López & Sagásteg. 3216.

**Marchantia plicata** Nees & Mont.
Prov. Sánchez Carrión: Allaigón, Yanasara. 2300 m.s.m. López & Sagásteg. 2762.

**TARGIONIACEAE**

**Targionia hipophylla** L.
Prov. Trujillo: Cerro Chiputur, Salaverry. 1050 m.s.m. F. Ayala 7228

## CLASE MUSCI

### BARTRAMIACEAE

**Bartramia potosica** Mont.
Prov. Otuzco: Huancamarca, Quebrada Hornillo, 2690 m.s.m. Hegewald (EPH).

**Philonitis angulata** (Tayl.) Broth.
Prov. Sánchez Carrión: Río Munmalca, Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagásteg. 4894.

**Philonitis uncinatus** (Hedw.) Schanaegr.
Prov. Trujillo: Barraza, Trujillo. 60 m.s.m. A. Sagástegui 6986.

### BRACHYTHECIACEAE

**Rhynchostegium riparioides** (Hedw.) C. Jens.
Prov. Sánchez Carrión, Allaigón, Yanasara. 2300 m.s.m. López & Sagástegui 2764.

### BRYACEAE

**Acidontium exaltatum** Spruce
Prov. Trujillo: Cerro Chiputur, Salaverry. 700 m.s.m. F. Ayala 7073.

**Bryum argenteum** Hedw.
Prov. Trujillo: Cerro Chiputur, Salaverry. 700 m.s.m. F. Ayala 7122; Cerro Campana, Trujillo. 750 ms.m. F. Ayala 7137.

**Bryum capillare** Hedw.
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 650-750 m.s.m. F. Ayala 7052; Cerro Chiputur, Salaverry. 585 m.s.m. F. Ayala 7072, 7120.

**Bryum chryseum** Mitt.
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. F. Ayala 7037; Cerro Campana, Trujillo. 560-750 m.s.m. F. Ayala 7041, 7138; Cerro Chiputur, Salaverry. F. Ayala 5057, 7107.

**Bryum truncorum** (Brid.) Brid.
Prov. Santiago de Chuco: Cercado, 3050 m.s.m. E. Paredes 4734; Prov. Trujillo: Cerro Campana. 750 m.s.m. F. Ayala 7101.

**Pohlia cruegeri** (Hampe) Andrews
Prov. Trujillo: Barraza, Trujillo. 60 m.s.m. A. Sagástegui 6986.

### DICRANACEAE

**Campylopus concolor** (Hook.) Mitt.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2750 m.s.m. López & Sagásteg. 2669.

**Campylopus chrismarii** (C. Müll.) Mitt.
Prov. Trujillo: Cerro Chiputur, Salaverry. 500 m.s.m. F. Ayala 7066, 7105; Cerro Campana, Trujillo. 750 m.s.m. F. Ayala 7128.

**Campylopus introflexus** (Hedw.) Brid.
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 700-750 m.s.m. F. Ayala 7088; Cerro Cabras, Trujillo. F. Ayala 7088, Cerro Chiputur, Salaverry. F. Ayala 7069.

**Hygrodycranum bolivianum** Herz
Prov. Otuzco: Cerro Las Gordas, Agallpampa-Quiruvilca, 3600 m.s.m. Hegewald 5963 (EPH).

### DITRICHACEAE

**Anomobryum filiforme** (Dicks) Solms
Prov. Otuzco: Motil. 3400 m.s.m. H.Aguado 6744; Prov. Sánchez Carrión: La Cabaña, Huamachuco-Cajabamba. 3000 m.s.m. Hegewald 6060 (EPH).

**Amphidium cyaticarpum** (Mont.) Broth.
Prov. Otuzco: Usquil-Otuzco, 3100 m.s.m Hegewald 5274 (EPH).

### ENTODONTACEAE

**Entodon erythropus** Mitt.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2650 m.s.m. López & Sagásteg. 2670; Coina. 2050 m.s.m. Hegewald 5274 (EPH).

**Entodon jamesonii** (Tayl.) Mitt.
Prov. Pataz: Tingo, Huaylillas-La Sabana. 3100 m.s.m. López & Sagásteg. 3536.

### FISSIDENTACEAE

**Fissidens asplenoides Hedw.**
Prov. Otuzco: Huancamarca. Quebrada

Hornillo. 2690 m.s.m. Hegewald 5139 (EPH).

**Fissidens bryoides** Hedw.
Prov. Otuzco: Casmiche. 2000 m.s.m. Hegewald 5032 (EPH).

**Fissidens excurrentinervis** R.S. Wms.
Prov. Otuzco: Casmiche. 2000 m.s.m. Hegewald 5051 (EPH); Salpo. 3400 m.s.m. Hegewald 5112 (EPH); Coina. 2050 m.s.m. Hegewald 5235 (EPH).

**Fissidens milobakeri** L.B. Koch
Prov. Otuzco: Coina. 2050 m.s.m. Hegewald 5244 (EPH).

**Fissidens rigidulus** Hook f. & Willg.
Prov. Otuzco: Usquil-Otuzco: 3100 m.s.m. Hegewald.

## FUNARIACEAE

**Funaria hygrometrica** Hedw.
Prov. Otuzco: Yamobamba. 3200 m.s.m. H. Aguado 6727.

**Funaria mathewsii** (Hook.) Broth.
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo 500 m.s.m. A. López 4894.

**Enthostodon andicola** Mitt.
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 650 m.s.m. F. Ayala 7044; Cerro Chiputur Salaverry. 585 m.s.m. F. Ayala 7119.

## GRIMMIACEAE

**Rhacomitrium lanuginosum** (Hedw.) Brid.
Prov. Pataz, Retamas-La Paccha. 3950 m.s.m. López & Sagasteg. 3574.

## HEDWIGIACEAE

**Hedwigia ciliata** (Hedw.) P. Breauv.
Prov. Otuzco: Los Alisos, Agallpampa. 2900 m.s.m. Hegewald 5084 (EPH).

## METEORIACEAE

**Squamidium leucotrichum** (Tayl.) Broth.
Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo, 610-710 m.s.m. F. Ayala 7103, 7190.

## NECKERACEAE

**Neckera jamesonii Tayl.**
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. 680-720 m.s.m. F. Ayala 7077, 7085.

## ORTHOTRICHACEAE

**Macromitrium podocarpi** C. Müll.
Prov. Trujillo: Cerro Chiputur, Salaverry. 850 m.s.m. A. López 0479.

## PLAGIOTHECIACEAE

**Stereophyllum denticulatum** Bartram, sp. nov.
Prov. Otuzco: Sinsicap. 2250 m.s.m. A. López 1073 (LM). ISOTIPO.

## POLYTRICHACEAE

**Polytrichadelphus peruvianus** Broth.
Prov. Pataz: Paso La Sabana-Puerta del Monte. 3250 m.s.m. López &Sagástegui. 3494.

**Polytrichum juniperum** Hedw.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2750 m.s.m. López & Sagásteg. 2668; Prov. Pataz: Huancaspata-Tayabamba. 3900 m.s.m. López & Sagásteg. 8263; Prov. Sánchez Carrión: Jalca de Huaguil. 3900 m.s.m. López & Sagásteg. 2743; Yanasara-Huaguil. 3600 m.s.m. H. Aguado 6752; Prov. Santiago de Chuco, Quiruvilca, 4100 m.s.m. A. López 4873.

## POTTIACEAE

**Barbula replicata** Tayl.
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3270 m.s.m. A. López 4582; Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 650 m.s.m. F. Ayala 7039; Cerro Cabezón, Trujillo. 790 m.s.m. F. Ayala 7054; Cerro Chiputur, Salaverry. 585 m.s.m. F. Ayala 7058, 7113.

**Leptodontium apiculatum** Zander
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. 680-720 m.s.m. F. Ayala 7008, 7036; Cerro Chi-

putur, Salaverry. 850 m.s.m. F. Ayala 7060; Cerro Cabras, Trujillo. 500 m.s.m. F. Ayala 7089; Cerro Campana, Trujillo. 710 m.s.m. F. Ayala 7102, 7187.

**Leptodontium brachyphyllum** Broth. & Thér.
Prov. Santiago de Chuco: cercado. 3050 m.s.m. E. Paredes 4732; Prov. Trujillo: Cerro Campana, Trujillo. 600-650 m.s.m. F. Ayala 7049, 7179.

**Leptodontium capituligerum** C. Müll.
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3270 m.s.m. A. López 4583.

**Leptodontium longicaule** Mill. var. **longicaule**
Prov. Otuzco. Cerro Sango, Agallpampa-Quiruvilca. 3650 m.s.m. Hegewald 5964 (EPH).

**Leptodontium luteum** (Tayl.) Mitt.
Prov. Otuzco: Usquil. 3100 m.s.m. Hegewald s/n (EPH).

**Tortula fragilis** Tayl.
Prov. Trujillo: Cerro Cabezón, Trujillo. 796 m.s.m. F. Ayala 7091; Cerro Campana, Trujillo. 650 m.s.m. F. Ayala 7038; Cerro Chiputur, Salaverry. 500 m.s.m. F. Ayala 7123.

**SPHAGNACEAE**

**Sphagnum cuspidatum** Hoffm.
Prov. Sánchez Carrión: Laguna Sausacocha. 3000 m.s.m Hegewald s/n (EPH).

**Sphagnum subbalticum** Warnst.
Prov. Bolivar: Quilcaypirca-Las Quinuas. 3500 m.s.m. López & Sagásteg. 3199; Prov. Sánchez Carrión. Laguna Sausacocha. 3000 m.s.m. H. Aguado 6751.

**SPLACHNACEAE**

**Splachnobryum obtusum** (Brid.) C. Müll.
Prov. Trujillo: Barraza, Trujillo. 60 m.s.m. A. Sagástegui 6985.

## DIVISION PTERIDOPHYTA

### CLASE LYCOPSIDA

**ISOETACEAE**

**Isoetes lechleri** Mett.
Prov. Santiago de Chuco: Laguna La Victoria, Nevado Huaylillas. 4000 m.s.m. A. Sagástegui & col. 6183.

**Isoetes socium** A. Br.
Prov. Santiago de Chuco: Laguna La Victoria, Nevado Huaylillas. 4000 m.s.m. A. Sagástegui & col. 6184.

**LYCOPODIACEAE**

**Huperzia affinis** (Grev. & Hook.) Trevisan
Prov. Sánchez Carrión: Huamachuco. 3100 m.s.m. A. Sagástegui 12942.

**Huperzia crassa** (Willd.) Rothm.
Prov. Sánchez Carrión: Pallar-Huaguil. 3400 m.s.m. López & Sagásteg. 8148; Prov. Santiago de Chuco: Laguna La Victoria, Nevado Huaylillas. 4000 m.s.m. Sagástegui & col. 6180.

**Huperzia erythraea** (Spring.) Trevisan
Prov. Pataz: La Paccha. 3950 m.s.m. López & Sagásteg. 3590. "Corontilla".

**Huperzia reflexa** (Lam.) Trevisan
Prov. Santiago de Chuco: Laguna La Victoria, Nevado Huaylillas. 4000 m.s.m. A. Sagástegui & col. 6179.

**Huperzia saururus** (Lam.) Trevisan
Prov. Santiago de Chuco: Quesquenda, jalca de Quiruvilca. 4200 m.s.m. López & Sagásteg. 2877. "Corontilla".

**Huperzia tetragonia** (Hook. & Grev) Trevisan
Prov. Pataz: Pumatambo, Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagásteg. 3450.

**Lycopodium clavatum** L. ssp. **continguum** (Klotzsch) B. Ollg.
Prov. Sánchez Carrión: Río Chamis. 3120 m.s.m. López & Sagast. 4521.

**Lycopodium jussiaei** Poiret
Prov. Bolivar: Unamen-Bolivar. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3326; Prov. Sánchez Carrión. Río Chamis. 3120 m.s.m. López & Sagást. 4520.

**Lycopodium malleganicum** (Palisot) Sw.
Prov. Bolívar: Laguna de los Ichus. Nevado Cajamarquilla. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3239; Prov. Pataz: Pumatambo. Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3437.

**Lycopodium thyoides** Willd.
Prov. Sánchez Carrión: Huamachuco. 3100 m.s.m. s/n. "Trensilla".

**Lycopodium vestitum** Poiret
Prov. Sánchez Carrión: Huamachuco. 3100 m.s.m. s/n.

## SELAGINELLACEAE

**Selaginella eggersii** Sod.
Prov. Otuzco: Chuquizongo. 2100 m.s.m. López & Sagást. 2628.

**Selaginella nova-hollandae** (Swartz) Spr.
Prov. Otuzco: Paranday. 2600 m.s.m. A. López 1044 (LM); Prov. Sánchez Carrión: Hinaque. Huamachuco. 3100 m.s.m. N. Ibañez 1578. "Gramilla".

# CLASE SPHENOPSIDA

## EQUISETACEAE

**Equisetum bogotense** H.B.K.
Prov. Otuzco: Membrillar. Sinsicap. 840 m.s.m. N. Angulo 0936; Baños de Huaranchal. 2000 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2700; El Infiernillo. Samne. 1650 m.s.m. A. López 1082 (LM). "Cola de caballo".

**Equisetum giganteum** L.
Prov. Santiago de Chuco: Río Piscochaca. 2700 m.s.m. López & Silva 1116 (LM); Prov. Trujillo: Paiján. 100 m.s.m. N. Angulo 1894; Trujillo-Laredo 70 m.s.m. N. Angulo 0088; La Encalada. Trujillo. 30 m.s.m. C. Ridoutt 0113. "Cola de caballo", "Hierba del platero".

# CLASE PTEROPSIDA

## ASPLENIACEAE

**Asplenium auritum** Sw.
Prov. Bolívar: Unamen-Bolívar. 3100 m. s.m. López & Sagást. 3331.

**Asplenium fragile** Presl
Prov. Otuzco: Yamobamba. 3350 m.s.m. H. Aguado & col. 7638.

**Asplenium monanthes L.**
Prov. Otuzco: Motil. 2790 m.s.m. Angulo & López 1344; Huaranchal. 2600-3000 m.s.m. A. Sagástegui 196 (SA); Chilte. Llaguén. 3100 m.s.m., A. López 665 (LM); Prov. Sánchez Carrión, Marcahuamachuco. 3650 m.s.m. H. Aguado & col. 6750; Tambillo. Huamachuco. 3170 m.s.m. Angulo & López 1364.

**Asplenium praemorsum** Sw.
Prov. Otuzco. Llaguén-El Granero. 2700 m.s.m. A. López 658 (LM); Huaranchal. 2600-3000 m.s.m.. A. Sagástegui 195 (SA); Yamobamba. 3000 m.s.m. H. Aguado & col. 6733; Prov. Pataz:: Retamas. 2600 m.s.m. López & Sagást. 3607; Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 850 m.s.m. A. Sagástegui 6193.

**Asplenium triphyllum** Presl
Prov. Bolívar: Chomparén. Bolívar. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3205; Prov. Santiago de Chuco. Laguna La Victoria. Nevado Huaylillas. 4000 m.s.m. A. Sagást. & col. 6189.

## AZOLLACEAE

**Azolla filiculoides** Lam.
Prov. Bolívar: Laguna de Los Ichus. Nevado de Cajamarquilla. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3228; Prov. Trujillo: Las Delicias. Moche. C. Ridoutt 229; Buenos Aires. Trujillo. A. López 745 (LM); La Bocana. Río Moche. N. Angulo 1740; Chan

Chan. Trujillo. L. Shimokawa 7294. "Flor de agua".

**BLECHNACEAE**

**Blechnum buchtienii** Rosenst.
Prov. Bolívar: Chomparén. Bolívar. 3050 m.s.m. López & Sagást. 3207

**Blechnum glandulosum** Link
Prov. Otuzco: Orga. Sinsicap. 2000 m.s.m. A. López & Vargas 2273; Chuquizongo. 2000 m.s.m. López & Sagást. 2629; Huaranchal. 2200 m.s.m. A. Sagástegui 95 (SA).

**Blechnum loxense** H.B.K.
Prov. Bolívar. Laguna Los Ichus. Nevado Cajamarquilla. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3237; Prov. Pataz: Chagual. Río Marañón. 1500 m.s.m. H. Aguado & col. 6763; Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3400 m.s.m. López & Sagást. 3458.

**DAVALLIACEAE**

**Nephrolepis cordifolia** (L.) Presl
Prov. Trujillo: Trujillo. 45 m.s.m. A. López s/n (LM). "Helecho de jardín".

**DENNSTAEDTIACEAE**

**Pteridium aquilinum** (L.) Kuhn
Prov. Pataz: Pumatambo. Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3506. "Esterilla".

**Pteridium aquilinum** (L.) Kuhn var. **arachnoideum** (Kaulf.) Herter
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2700 m.s.m. Suárez & Guerra 3001; A. Sagástegui 0129 (SA); Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 800 m.s.m. Sagást. & Cabanillas 8352.

**DRYOPTERIDACEAE**

**Dryopteris saffordi** C. Christ.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2750 m.s.m. López & Sagást. 2663.

**Dryopteris wallichiana** (Spr.) Hyl.
Prov. Pataz: Tingo. Huaylillas-La Sabana. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3540.

**Elaphoglossum attenuatum** (Kze.) Christ.
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3464.

**Elaphoglossum corderoanum** (Sod.) Christ.
Prov. Otuzco: camino a Shorey. 3320 m.s.m. Angulo & López 1350.

**Elaphoglossum crassipes** (Hieron.) Diels
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2800 m.s.m. A. Sagástegui 0203 (SA): Yamobamba. 3350 m.s.m. H. Aguado & col. 6736.

**Elaphoglossum engelii** (Harst.) Christ.
Prov. Bolívar: Chomparén. Bolívar. 3050 m.s.m. López & Sagást. 3203.

**Elaphoglossum gayanum** (Fée) Moore
Prov. Sánchez Carrión: Laguna Sausacocha. 3100 m.s.m. A. Sagást. & Col. 4514.

**Elaphoglossum latifolium** Sw.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2800 m.s.m. A. Sagástegui 0199 (SA).

**Elaphoglossum leptophyllum** (Fée) Moore
Prov. Otuzco: camino a Shorey. 3320 m.s.m. Angulo & López 1351; Huaranchal. 2750 m.s.m. López & Sagást. 2667.

**Elaphoglossum petiolosum** (Desv.) Moore
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3250 m.s.m. López & Sagást. 3465.

**Elaphoglossum piloselloides** (Pr.) Moore
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2400 m.s.m. López & Sagást. 2692.

**Elaphoglossum rupestre** (Karst.) Christ.
Prov. Otuzco: Cruz de Chilte. Llaguén. 3100 m.s.m. A. López 656 (LM).

**Elaphoglossum unduarense** Rosenst.
Prov. Otuzco: Yamobamba. 3350 m.s.m. H. Aguado & col. 6737.

**Polystichum nudicaule** Ros.
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3100 m.s.m. A. López 662 (LM).

**Polystichum orbiculatum** (Desv.) Gay
Prov. Sánchez Carrión: Río Chamis. Huamachuco. 3500 m.s.m. A. Sagástegui 4540

**Polystichum polophyllum** Presl
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3050 m.s.m. A. López 1443; camino a Shorey. 3320 m.s.m. N. Angulo 1362; Prov. Santiago de Chuco: Laguna El Toro. 4200 m.s.m. H. Aguado & col. 6735.

**Polystichum pycnolepis** (Kze.) Moore
Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3740 m.s.m. López & Sagást. 3592.

**Woodsia montevidensis** (Spreng.) Hieron
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. 725 m.s.m. N. Angulo 1318; A. López & col. 3638.

**Woodsia peruviana** Hook.
Prov. Otuzco: Caluara. Sinsicap. 3000 m.s.m. López & Vargas 1068 (LM); Prov. Santiago de Chuco: Cahichugo. Stgo. de Chuco. A. López 424 (LM).

## GLEICHENIACEAE

**Gleichenia bifida** (Willd.) Spreng.
Prov. Pataz: Pampa Huayno-Huincho. Huaylillas. 3400 m.s.m. López & Sagást. 3517.

**Gleichenia simplex** Hook.
Prov. Pataz: Pampa Huayno-Huincho. Huaylillas. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3437.

**Gleichenia yungensis** Rosenst.
Prov. Pataz: Paso La Sabana-Puerta del Monte. 3250 m.s.m. López & Sagást. 3463.

## HYMENOPHYLLACEAE

**Hymenophyllum karstenianum** Sturm.
Prov. Bolívar: Unamen-Bolívar. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3959.

**Hymenophyllum polyanthes** Sw.
Prov. Pataz.: Paso La Sabana-Puerta del Monte. 3250 m.s.m. López & Sagást. 3959.

## MARSILEACEAE

**Marsilea ancyloba** A. Br.
Prov. Trujillo: Huamán. 20 m.s.m. Angulo & López 348. "Lenteja de agua".

## OPHIOGLOSACEAE

**Ophioglosum petiolatum** Hook.
Prov. Pataz: Pumatambo. Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3438.

## POLYPODIACEAE

**Campyloneurum angustifolium** (Sw.) Presl
Prov. Otuzco: Cerro Chologday. Otuzco. 2700-2800 m.s.m. A. Sagástegui 078 (SA); Huaranchal. 2560 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2693.

**Campyloneurum amphostenon** (Kze. & Klotsch) Fée
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3050 m.s.m. A. López 1560; Huaranchal 2600-2800 m.s.m. A. Sagástegui s/n (SA); Prov. Bolívar. Laguna de los Ichus. Nevado Cajamarquilla. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3226. "Calaguala".

**Campyloneurum phyllitidis** (L.) Presl
Prov. Otuzco: Chuquizongo. 2100 m.s.m. López & Sagást. 2630. "Lengua de ciervo".

**Grammitis moniliformis** (Lag. ex Sw.) Proctor
Prov. Bolívar: Las Quinuas. Longotea-Bolívar. 3350 m.s.m. López & Sagást. 3347; Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3250 m.s.m. López & Sagást. 3460.

**Grammitis peruviana** (Desv.)
Prov. Santiago de Chuco: Laguna El Toro. 4200 m.s.m. H. Aguado & col. 6742; Pampa La Julia. Quiruvilca. 4000 m.s.m. Sagást. & Fabris 7569.

**Grammitis taxifolia** (L.)
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3250 m.s.m. López & Sagást. 3452.

**Niphidium crassifolia** (L.) Lell.
Prov. Bolívar: Chomparén. Bolívar. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3206.

**Pleopeltis prominulum** (Maxon)
Prov. Otuzco: Casmiche-Otuzco. 2400 m.s.m. A. Sagástegui 6268.

**Polypodium aureum L.**
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2000 m.s.m. A. Sagástegui 204 (SA); G. Suárez 2912.

**Polypodium** aff. **balaonense** Hieron.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2175 m.s.m. A. Sagástegui 206 (SA).

**Polypodium buchtienii** Christ et Rosenst.
Prov. Bolívar: Laguna de Los Yaucas. Nevado Cajamarquilla. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3600; Prov. Otuzco: El Granero. Llaguén. 2700 m.s.m. A. López M. 910 (LM).

**Polypodium circinatum** Sod.
Prov. Bolívar: Laguna de los Ichus. Nevado Cajamarquilla. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3235; Prov. Otuzco: Otuzco-Usquil. 2800 m.s.m. López & col. 3964.

**Polypodium consimile** Eaton
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3050 m.s.m. A. López 660 (LM); Agallpampa. 3050 m.s.m. A. López 1024 (LM).

**Polypodium lasiopus** Kze.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2800 m.s.m. A. Sagástegui 200 (SA); Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 800 m.s.m. López & col. 3647.

**Polypodium picnocarpon** C. Chr.
Prov. Bolívar: Chomparén. Bolívar. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3204; Prov. Otuzco. Huaranchal. 2200 m.s.m. A. Sagástegui 128 (SA); Motil-Shorey. 3500 m.s.m. Sagást. & Fernández 5922; Yamobamba. 3000 m.s.m. H. Aguado & col. 6732; Prov. Trujillo: Cerro Cabras. Trujillo 575 m.s.m. N. Angulo 1214; Cerro Chiputur. Salaverry. 300-400 m.s.m. A. López 138 (LM); Lomas de Virú. 500 m.s.m. A. López 1151 (LM); Cerro Campana. Trujillo. 600 m.s.m. Sagást. & col. 9074.

**Polypodium rusbyi** Maxon
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3461.

**Polypodium thyssanolepis** A. Pr.
Prov. Bolívar: arriba de Longotea. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3188; Prov. Otuzco: Cerro Chologday. Otuzco. 2700-2800 m.s.m. A. Sagást. 076 (SA); Prov. Pataz: Retamas-Parcoy. 2960 m.s.m. López & Sagást. 3601.

## PTERIDACEAE

**Adiantum digitatum** Pr. ex Hook.
Prov. Otuzco: Orga. Sinsicap. 2000 m.s.m. A. López & M. Vargas 1077 (LM); Huaranchal. 2600-300 m.s.m. A. Sagástegui 202 (SA); Laredo-Simbal. 450 m.s.m. N. Angulo 0763; Lomas de Virú. 450 m.s.m. López & Sagást. 3636.

**Adiantum poiretii** Wickstr.
Prov. Otuzco: Membrillar. 800-900 m.s.m. C. Ridoutt 0329. "Culantrillo de pozo".

**Adiantum raddianum** Presl
Prov. Otuzco: Samne. 1600 m.s.m. N. Angulo 1426; Otuzco-Usquil. 2800 m.s.m. López et Sagást. 3963; Yamobamba. 3000 m.s.m. H. Aguado & col. 6730; Prov. Trujillo. Lomas de Virú. 725 m.s.m. N. Angulo 1319.

**Adiantum sessilifolium** Hook.
Prov. Pataz: Alpamarca-Retamas. 2350 m.s.m. López & Sagást. 3634.

**Adiantum subvolubile** Mett. ex Kuhn
Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 650 m.s.m. N. Angulo 2032; Lomas de Virú. 450 m.s.m. López & Sagást. 3637.

**Cheilanthes bonariensis** (Poir.)
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2750 m.s.m. López, Sagást. & Suárez. 2666; Membrillar. 1200 ms.m. C. Ridoutt 0356; Prov.

Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m López & Sagást. 2826.

**Cheilanthes marginata** H.B.K.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2750 m.s.m. López, Sagást. & Suárez. 2664: Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3340 ms.m. López & Sagást. 3591.

**Cheilanthes myriophylla** Desv.
Prov. Otuzco: Samne. 1600 m.s.m. N. Angulo. 1427; Casmiche. 1800 m.s.m. N. Angulo. 1427; Casmiche. 1800 m.s.m. López & Sagást. 3961; Cerro Chologday. Otuzco. 2700 m.s.m. A. Sagást. 077 (SA); Yamobamba. 3000 m.s.m. H. Aguado & col. 6728; Prov. Pataz: Retamas. 2780 m.s.m. López & Sagást. 3602; Prov. Santiago de Chuco: Chaichugo. Stgo. Chuco. 3000 m.s.m. A. López 0422 (LM).

**Cheilanthes notholaenoides** (Desv.) Westh.
Prov. Pataz: Retamas. 2780 m.s.m. López & Sagást. 3603.

**Cheilanthes peruviana** (Desv.)
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2750 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2665.

**Cheilanthes poeppigiana** Mett. ex Kuhn
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2600-3000 m.s.m. A. Sagástegui 0194 (SA).

**Cheilanthes pruinata** Kaulf.
Prov. Otuzco:: Yamobamba. 3000 m.s.m. H. Aguado & col. 6740; Prov. Pataz: Retamas. 2700 m.s.m. López & Sagástegui 3605; Prov. Santiago de Chuco: Las Manzanas. Algallama-Angasmarca. 3415 m.s.m. A. López & J. Silva 1119 (LM).

**Cheilanthes scariosa** (Sw.) Pr.
Prov. Sánchez Carrión: Yanasara-Huaguil. 3200 m.s.m. López & Sagástegui 3395.

**Cheilanthes sinuata** Sw.
Prov. Otuzco: Samne-Casmiche. 1700 m.s.m. A. López 849 (LM); Huaranchal. 2400 m.s.m. A. Sagástegui, 210 (SA).

**Cheilanthes stuebeliana** (Hieron) Tryon
Prov. Bolívar: camino de las Quishuas. Bolívar. 3000 m.s.m. López & Sagástegui 3288; Prov. Pataz: Retamas. 2600 m.s.m. López & Sagástegui 3606.

**Erisorus elongatus** (Hook. &Grev.) Copel.
Prov. Bolívar: Las Quinuas. Longotea-Bolívar. 3350 m.s.m. López &Sagást. 3348; Unamen-Bolívar. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3352.

**Eriosorus flabellatus** (Hook. & Grev.) Copel.
Prov. Sánchez Carrión: Río Chamis. Huamachuco. 3120 m.s.m. A. Sagástegui & col. 4522.

**Eriosorus rufescens** (Fée) A.F. Tryon
Prov. Pataz: Pumatambo. Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López y Sagást. 3436.

**Jamesonia peruviana** A.F. Tryon
Prov. Bolívar: Las Quinuas. Longotea-Bolívar. 3350 m.s.m. López & Sagást. 3346.

**Jamesonia scalaris** Kze.
Prov. Pataz: Pumatambo. Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3435.

**Notholaena ? nivea** (Poir.) Desv. var. **nivea**
Prov. Otuzco: Cerro Chologday. Otuzco. 2700-2800 m.s.m. A. Sagástegui 079 (SA); Samne-Casmiche. 1700 m.s.m. A. López 0848 (LM); Yamobamba. 3000 m.s.m. H. Aguado & col. 6731.

**Notholaena ? nivea** (Poir.) Desv. var. **tenera** (Hook.) Griseb.
Prov. Otuzco: Casmiche. 1800 ms.m. López & Sagást. 3662; Yamobamba. 3000 m.s.m. H. Aguado & col. 6729.

**Pellaea ovata** (Desk.) Weath
Prov. Otuzco: Samne. 1500 m.s.m N. Angulo 1428; Orga. Sinsicap. 2000 m.s.m. A. López & M. Vargas 2270: Prov. Santiago de Chuco: Canramaca. Santiago de Chuco. 2950 m.s.m. A. López & J. Silva 1002 (LM); Prov. Pataz: Retamas. 2600 m.s.m. López & Sagást. 3608.

**Pellaea ternifolia** (Cav.) Link var. **ternifolia**
Prov. Otuzco: Huaranchal. 3150 m.s.m. López & Sagást. 2691; Yamobamba.

3000 m.s.m. H. Aguado & col. 6734; Prov. Sánchez: Tambillo. Huamachuco. 3170-3300 m.s.m. Angulo & López 1385.

**Pityrogramma calomelanos** (L.) Link var. **aureoflava** (Hook.) Bailey
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2200 m.s.m. A. Sagástegui 094 (SA); López & Sagást. 2634; Prov. Trujillo: Moche. 40 m.s.m. A. López 1311 (LM); Prov. Ascope: Cercado 120 m.s.m. A. López 0190 (LM).

**Pityrogramma calomelanos** (L.) Link var. **ochracea** (Presl) Tryon
Prov. Otuzco: Samne. 1600 m.s.m. N. Angulo 1429; Prov. Trujillo: Río Moche. 5 m.s.m. C. Ridoutt 1479; Mampuesto. Trujillo. 75 m.s.m. A. López 1313 (LM); Mochal. 600 m.s.m. A. Sagástegui 425a (SA); Poroto-Samne. 990 m.s.m. Angulo & López 0464.

**Pityrogramma tartarea** (Cav.) Maxon var. **tartarea**
Prov. Pataz: Chagual. 1400 m.s.m. H. Aguado & col. 6764; Retamas. 2780 m.s.m. López & Sagást. 3604

**Pityrogramma trifoliata** (L.) Tryon
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2200 m.s.m. A. Sagástegui 208 (SA); Prov. Pataz: Chagual. 1500 m.s.m. H. Aguado & col. 6765; Prov. Trujillo. Moche. 20 m.s.m. C. Ridoutt 0180; Buenos Aires. 3 m.s.m. A. López s/n (LM).

**Trachypteris induta** (Maxon) R. Tryon
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2200-2600 m.s.m. A. Sagástegui 205 (SA).

## THELYPTERIDACEAE

**Thelypteris caucaensis** (Hieron) Alston
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3100 m.s.m. A. López 0666 (LM).

**Thelypteris glandulosolanosa** (C. Chr.) Tryon
Prov. Santiago de Chuco: Cachicadán. 2740 m.s.m. N. Angulo 1657.

**Thelypteris oligocarpa** Willd.
Prov. Otuzco: Orga. Sinsicap. 2000 m.s.m López & Vargas 2275.

**Thelypteris ruiziana** (kl.)
Prov. Sánchez Carrión: Yanac. 3080 m.s.m. A. Sagástegui 4533.

**Thelypteris subandina** (C. Chr. & Rosenst.) Tr.
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3280 m.s.m. A. López 1032 (LM).

# DIVISION GYMNOSPERMAE

## CLASE CHLAMYDOSPERMAE

## EPHEDRACEAE

**Ephedra americana** H. & B. ex Willd. var **ferreyrae** Hunziker
Prov. Bolívar: Camino de Las Quishuas. Bolívar. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3287; Prov. Sánchez Carrión: Cochabamba. 2600 m.sm. López & Sagást. 2775; Prov. Santiago de Chuco: Huaichaca. 2650 m.s.m. López & Silva 0445 (LM); Prov. Trujillo: Cerro Chiputur. Salaverry. 90 m.s.m. Angulo y López 0586; Angulo & López 0867; Cerro La Mina. Salaverry. 350 m.s.m. Angulo y López 4730; Cerro Negro. Virú. 250 m.s.m. A. Sagástegui 7309. "Cola de caballo".

**Ephedra americana** H. & B. ex Willd. var **rupestris** (Benth.) Stapf.
Prov. Otuzco: Río Pollo. Otuzco. 2625 m.s.m. N. Angulo 0951; Prov. Sánchez Carrión: Cerro Consuz. Jalca de Huaguil. 4000 m.s.m. López & Sagást. 2714. "Pinco-pinco".

# DIVISION ANGIOSPERMAE

## CLASE MONOCOTYLEDONEAE

## AGAVACEAE

**Fourcroya occidentalis** Trelease
Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 400-500 ms.m. Alvitez & Mostacero

0127; Cerro Cabezón. Trujillo. A. Sagást. 10999. "Penca". "Cabuya"

## ALSTROEMIACEAE

**Bomarea coccinea** (R. & P.) Baker
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3250 m.s.m. López & Sagást. 3493; Prov. Otuzco: Ruinas Shamana. Carabamba. Alvitez & Mostacero s/n.

**Bomarea cornuta** Herb.
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. 500 m.s.m Angulo & López 1091.

**Bomarea dolichocarpa** Killip
Prov. Otuzco: Conumbara. Sinsicap. 2900 m.s.m. López & Vargas 1064 (LM).

**Bomarea dulcis** (Hook.) Beauverd
Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3800 m.s.m. López & Sagást. 3401; Prov. Santiago de Chuco: Laguna La Victoria. Nevado Huaylillas. 4000 m.s.m. Sagástegui & col. 6138.

**Bomarea** cf. **lyncina** Herbert
Prov. Otuzco: Chota. Otuzco. 2900 m.s.m. López & Sagást. 8049.

**Bomarea ovata** (Cav.) Mirb.
Prov. Bolívar: Longotea. 2500 m.s.m. López & Sagásteg. 3166; Prov. Otuzco; Llaguén. 2700 m.s.m. A. López 0645 (LM); Huaranchal. 2750 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2654; Prov. Sánchez Carrión: Yanasara. F. Pinillos 3655. "Choro-choro".

**Bomarea torta** (H.B.K.) Herbert
Prov. Otuzco: Chota. Otuzco. 2900 m.s.m. López & Sagást. 8050; Prov. Sánchez Carrión: carretera Huamachuco. 3350 m.s.m. A. López 8082.

**Bomarea uniflora** (Mathews) Killip
Prov. Otuzco: Motil-Shorey. 3500 m.s.m. Sagást. & Fernández 4913.

**Bomarea 1**
Prov. Pataz: Puerta del Monte. Ruta Huaylillas. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3449.

## AMARYLLIDACEAE

**Hymenocallis amancaes** (R. & P.) Nichols
Prov. Trujillo: Cerro Cabras. Trujillo. 450 m.s.m. N. Angulo 1727; Cerro Campana. Trujillo. 670 m.s.m. A. López 0682; Cerro Chiputur. Salaverry. 300-400 m.s.m. A. López M. 0134 (LM). "Amancay".

**Hymenocallis longipetala** (Lindl.) Macbr.
Prov. Sánchez Carrión: Huamachuco. 3000 m.s.m. A. Weberbauer 7213 (SM); Prov. Santiago de Chuco: Cercado. 3000 m.s.m. A. Weberbauer 7204 (SM). "Amancay".

**Pyrolirion tubiflorum** (L'Her.) Schinz.
Prov. Trujillo: Moche. 50-80 m.s.m. N. Angulo 0267; A. Sagástegui 7602; A. López 065 (LM). "Amancay", "Lirio del campo".

**Stenomesson campodense** Rav.
Prov. Otuzco: Membrillar. Sinsicap. 1980 m.s.m. A. López 1514; Casmiche. 1600 m.s.m. A. López 6203.

**Stenomesson flammidum** Rav.
Prov. Bolivar: arriba de Longotea, 3200 m.s.m. López & Sagást. 3176; Prov. Otuzco: Salpo. 3400-3500 m.s.m. A. López 0466 (LM); Cerro San Lorenzo. Otuzco. 2860 m.s.m. N. Angulo 1231; Coina-Chuquizongo. A. Sagástegui 7324; Prov. Sanchez Carrión: Yanasara-Huaguil. 3750 m.s.m. López & Sagást. 2752; Yanasara. 2800 m.s.m. F. Pinillos 3657; "Cholo-cholo", "Callay", "Shehuanquito".

**Stenomesson flavum** (R. & P.) Herb.
Prov. Trujillo: Cerro Camnpana. Trujillo. 350-400 m.s.m. N. Angulo 2052.

**Stenomesson mirabile** Rav.
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3050 m.s.m. A. López 0654 (LM); Otuzco-Usquil. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3968.

**Stenomesson miniatum** (Herbert) Rav.
Prov. Trujillo: Cerro Chiputur. Salaverry. 500 m.s.m. López & Sagást. 9145; Cerro Negro. Virú. 500 m.s.m. A. Sagástegui & col. 11011.

**Stenomesson splendens** (Herb.) Rav.
Prov. Sánchez Carrión: Yanasara. 2800 m.s.m. F. Pinillos 3656.

**Stenomesson variegatum** (R. & P.) Macbr.
Prov. Santiago de Chuco; Cercado. 2800 m.s.m. Sagástegui & col. 11764.

**Stenomesson coccineum** (R. & P.) Herb.
Prov. Otuzco: ruinas de Shamana. Carabamba. Alvitez & Mostacero s/n.

**ARACEAE**

Colocasia **antiquorum** Schott
Prov. Trujillo: Barrio Nuevo. Trujillo. 60 m.s.m. N. Angulo 2046. "Papa cantón", "papa china", "pituca".

**BROMELIACEAE**

**Deutorocohnia longipetala** (Bak.) Mez
Prov. Ascope: Pampas de Jahuay-Quirripe. Valle Chicama. 850 m.s.m. Angulo & López 2210.

**Pitcairnia augusti** Harms
Prov. Pataz: Río Mixiollo. 2200-2300 m.s.m. A. Weberbauer 7074 (SM).

**Pitcairnia lopezii** L.B. Smith sp. nov.
Prov. Otuzco: Trujillo-Otuzco. km. 60. 2040 m.s.m. D.N. Smith & R. Vásquez 3242 (MO); Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 550 m.s.m. A. López 0226 (Isotipo LM); Cerro Cabras. Trujillo. 490 m.s.m. N. Angulo 2007.

**Pitcairnia pungens** H.B.K.
Prov. Otuzco: Casmiche-Otuzco. 2400 m.s.m. A. Sagástegui 6265; Cerro Ragash. Salpo. 3400 m.s.m. A. Sagást. & col. 11619.

**Puya angulonis** L.B. Smith , sp. nov.
Prov. Otuzco: Motil-Shorey. 3500 m.s.m. N. Angulo 1708 (Isotipo HUT); Prov. Sánchez Carrión: Jalca Huaguil. 3950 m.s.m. López & Sagást. 2773.

**Puya casmichensis** L. B. Smith, sp. nov.
Prov. Otuzco: arriba Casmiche. 1800 m.s.m. López & Sagást. 3957 (Isotipo HUT). "Calla-chayapé".

**Puya ferruginea** R. & P.
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3100 m.s.m. A. López 1553; arriba Casmiche. 1800 m.s..m. López & Sagást. 3956; Otuzco-Usquil. 3000 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 3969; Prov. Trujillo: Cerro Cabras. Trujillo. 390 m.s.m. N. Angulo 2008; Cerro Campana. Trujillo. 570 m.s.m. A. López 0714; Cerro Chiputur. Salaverry 720 m.s.m. N. Angulo 1128.

**Puya lopezii** L. B. Smith, sp. nov.
Prov. Pataz: Huaylillas. 2300 m.s.m. López & Sagást. 3549 (ISOTIPO HUT).

**Puya medica** L. B. Smith
Prov. Santiago de Chuco. Shorey. 3800 m.s.m. Sagástegui & col. 6175.

**Puya pratensis** L. B. Smith
Prov. Sánchez Carrión: Laguna Sausacocha. Huamachuco. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2862. "Achupaya".

**Puya raimondii** Harms
Prov. Otuzco: Cerro Quinga. Caserío Sauco. Salpo. 3900 m.s.m. Leiva, Tellez & Lezama 0292 (HAO), Sagástegui, Leyva & Tellez 14510 (HAO). "cagua"

**Puya sagasteguii** L. B. Smith, sp. nov.
Prov. Pataz: Huaylillas. 2300 m.s.m. López & Sagást. 3548 (Isotipo HUT).

**Puya thomasiana** André
Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m López & Sagást. 2815. "Chayape".

**Tillandsia arenicola** L. B. Smith, sp. nov.
Prov. Trujillo: Quebrada de León. Trujillo. N. Angulo 1254 (Isotipo HUT). "Achupaya".

**Tillandsia buseri Mez**
Prov. Sánchez Carrión: Cochabamba. 2600 m.s.m. López & Sagást. 2793. "Chayape".

**Tillandsia cacticola** L. B. Smith
Prov. Sánchez Carrión: Allaigón. Yanasara. 2300 m.s.m. López & Sagást. 2769, "Chayape".

**Tillandsia capillaris** R. & P. forma **capillaris**
Prov. Pataz: Huaylillas. 2300 m.s.m. López & Sagást. 3551; Prov. Sánchez Carrión: Cochabamba. 2600 m.s.m. López & Sagást. 2774. "Achupalla", "Chayape".

**Tillandsia cauligera** Mez
Prov. Sánchez Carrión: Yanasara. 2700 m.s.m. López & Sagást. 2771; Prov. Santiago de Chuco: Cerro Santa Mónica. Cercado. 3150 m.s.m. E. Paredes 1588. "Chayape".

**Tillandsia disticha** H.B.K.
Prov. Bolívar: Tulpac-Chorobamba. 1300 m.s.m. López & Sagást. 3159; Prov. Trujillo: Cerro Cabezón. Trujillo. 700 m.s.m. A. López 0744 (LM); Cerro Campana. Trujillo. 800 m.s.m. López & Sagást. 3648. "Siempre viva", "Achupalla".

**Tillandsia floribunda** H.B.K.
Prov. Otuzco: Samne-Casmiche. 1600 m.s.m López & Sagást. 3951. "Achupalla".

**Tillandsia fraseri** Baker
Prov. Otuzco: Samne-Casmiche. 1600 m.s.m. López & Sagást. 3950. "Achupalla".

**Tillandsia ionochroma** André ex Mez
Prov. Sánchez Carrión: Yanasara-Huaguil. 3750 m.s.m. López & Sagást. 2758. "Chayape".

**Tillandsia kunthiana** Gaud. var. **kunthiana**
Prov. Otuzco: Otuzco-Usquil. 2800 m.s.m. López & Sagást. 3972; Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 800 m.s.m. López & Sagást. 3649. "Achupalla".

**Tillandsia kunthiana** Gaud. var. **divaricata** (Benth.) L. B. Smith
Prov. Pataz: Huaylillas. 2300 m.s.m. López & Sagást. 3550; Prov. Sánchez Carrión: Yanasara. 2700 m.s.m. López & Sagást. 3392; F. Pinillos 3653. "Chayape" "Achupalla".

**Tillandsia latifolia** Meyen
Prov. Trujillo: Cerro Cabezón. Trujillo. 200-300 ms.m. N. Angulo 2014a.; Cerro Campana. Trujillo. 250 m.s.m. P. Ramírez 1221. "Achupalla".

**Tillandsia latifolia** Meyen var. **divaricata** (Benth.) Mez
Prov. Trujillo: Cerro Cabezón. Trujillo. 400 m.s.m. N. Angulo 2014.

**Tillandsia lopezii** L. B. Smith, sp. nov.
Prov. Bolivar: camino Cujibamba. Bolivar. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3307 (Isotipo HUT); Prov. Sánchez Carrión: Yanasara-Huaguil. 3500 m.s.m. López & Sagást. 2759. "Huicuntu", "Chayape".

**Tillandsia multiflora** Benth.
Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 800 m.s.m. P. Ramírez 1130. "Achupalla".

**Tillandsia oroyensis** Mez
Prov. Otuzco: Otuzco-Usquil. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3971; Prov. Sánchez Carrión: Yanasara. 2800 m.s.m. 3652. "Chayape".

**Tillandsia pastensis** André
Prov. Otuzco: arriba Casmiche. 1800 m.s.m. López & Sagást. 3955. "Achupalla".

**Tillandsia pugiformis** L. B. Smith
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2550 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2660. "Achupalla".

**Tillandsia purpurea** R. & P.
Prov. Trujillo: Cerro Cabezón. Trujillo.

250 m.s.m. A. López 0743 (LM); Cerro Cabras. Trujillo. N. Angulo 1125; Cerro Chiputur. Salaverry. 500 m.s.m. N. Angulo 1990; Lomas de Virú. 250-300 m.s.m. N. Angulo 1124. "Siempre viva", "Achupalla".

**Tillandsia recurvata** L.
Prov. Trujillo: Cerro Cabezón. Trujillo. 250 m.s.m. A. López 0742 (LM); Cerro Campana. Trujillo. N. Angulo 1229, 1230; Cerro Prieto. Trujillo. 100 m.s.m. N. Angulo 1019; Prov. Sánchez Carrión: La Ramada. 3300 m.s.m. Angulo & López 1379. "Achupallita".

**Tillandsia reducta** L.B. Smith
Prov. Sánchez Carrión: Cochabamba. 2600 m.s.m. López & Sagást. 2785. "Chayape".

**Tillandsia roezli** E. Morr.
Prov. Trujillo: Cerro Prieto. Trujillo. 400 m.s.m. N. Angulo 1126; Cerro Campana. Trujillo. 800 m.s.m. P. Ramírez 1129. "Achupalla".

**Tillandsia sagasteguii** L.B. Smith
Prov. Otuzco: Samne-Casmiche. 1600 m.s.m. López & Sagást. 3952. "Achupalla".

**Tillandsia seemannii** (Baker) Mez
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3300 m.s.m. López & Sagástegui 3500. "Chayape".

**Tillandsia tectorum** E. Morr.
Prov. Otuzco: Samne-Casmiche. 1700 m.s.m. López & Sagást. 4806; Prov. Sánchez Carrión: Yanasara. 2700 m.s.m. López & Sagást. 2772. "Chayape".

**Tillandsia truxillana** L.B. Smith sp. nov.
Prov. Bolivar: camino Las Quishuas. Bolivar. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3296 (Isotipo HUT). "Chayape".

**Tillandsia usneoides** (L.) L.
Prov. Sánchez Carrión: Allaigón. Yanasara. 2300 m.s.m. López & Sagást. 2768; Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 800 m.s.m. López & Sagást. 3642. "Salvaje", "Salvajina".

**Tillandsia walteri** Mez
Prov. Pataz: Paso La Sabana-Huaylillas. 3150 m.s.m. López & Sagást. 3520. "Chayape".

**Vriesea cereicola** (Mez) L.B. Smith
Prov. Bolivar: Chorobamba. 1450 m.s.m. López & Sagást. 3362; Prov. Otuzco: Samne-Casmiche. 1600 m.s.m. López & Sagást. 0846 (LM), 3953. "Siempre viva".

**Vriesea harmsiana** (L:B. Smith) L.B. Smith
Prov. Sánchez Carrión: Allaigón. Yanaşara. 2300 m.s.m. López & Sagást. 2770. "Chayape".

**Vriesea tequendamae** (André) L. B. Smith
Prov. Otuzco: arriba Casmiche. 1800 m.s.m. López & Sagást. 3954. "Achupalla".

## CANNACAE

**Canna edulis** Ker.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2560 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2659. "Achira".

## COMMELINACEAE

**Callisia repens** L.
Prov. Otuzco: Chuquizongo. 2200 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2712; Yerba-Buena y Sinsicap. 1800-2000 m.s.m. A. López & M. Vargas 1038 (LM). "Gallito".

**Commelina elegans** H.B.K.
Prov. Otuzco: Cascaday-La Cuesta. 1050 m.s.m. N. Angulo 1903. "Gallo".

**Commelina fasciculata** R. & P.
Prov. Otuzco: Membrillar. Llaguén 900 m.s.m. C. Ridoutt 0332; Plaza Pampa. Samne. 1350 m.s.m. Angulo & López 1832; Huaranchal. 2650 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2652; Prov. Pataz: Retamas. 2600 m.s.m. López & Sagást. 3614; Prov. Santiago de Chuco: Cercado.

3150 m.s.m. A. López & S. Silva 0982; Prov. Trujillo: La Barranca. Moche. C. Ridoutt 0215; Huerta Grande. Trujillo. 65 m.s.m. A. López 082 (LM); Cerro Prieto. Trujillo. 400 m.s.m. N. Angulo 1005; Cerro Cabras. Trujillo. 450 m.s.m. A. López 0906 (LM); Cerro Chiputur. Salaverry. 600 m.s.m. N. Angulo 1814; Lomas de Virú. 500-600 m.s.m. N. Angulo 1094. "orejita de ratón".

**Commelina hispida** R. & P.
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3050 m.s.m. A. López 0620 (LM); Prov. Trujillo: Lomas de Virú. 550 m.s.m. A. López 0381 (LM).

**Tinantia erecta** (Jacq.) Schlecht.
Prov. Otuzco: Chual-La Cuesta. 1230 m.s.m. A. López 0952 (LM); Prov. Trujillo: Cerro Cabezón. Trujillo. 780 m.s.m. A. López 1454; Cerro Campana. Trujillo. 780 m.sm. 0809.

**Tradescantia encolea** Diels
Prov. Otuzco: Samne-Casmiche. 1700 m.s.m. A. López 4801.

**CYPERACEAE**

**Bulbostylis fimbriata** (Nees) C.B. Clarke
Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2832; Laguna Sausacocha. Huamachuco. 3100 m.s.m. Sagást., Sánchez & Fukushima 4516.

**Carex bonplandi** Kunth
Prov. Sánchez Carrión: Jalca Huaguil. 3950 m.s.m. López & Sagást. 2740; Río Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2843.

**Carex** (Indocarex) **cladostachya** Wahlenb.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2400 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2674.

**Carex hebetata** Boott
Prov. Pataz: pampa Huaino Huincho. Huaylillas. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3508; Retamas-La Paccha. 3950 m.s.m. López & Sagást. 3584.

**Carex lemanniana** Boott
Prov. Sánchez Carrión: Barro Negro. Huamachuco. 3170-3300 m.s.m. Angulo & López 1492; Munmalca. Cochabamba. 3200 m.sm. A. López & Sagást. 2846; Río Chamis. Huamachuco. 3120 m.s.m. A. Sagást. & col. 4519. "Cortadera negra".

**Carex macloviana** d'Urv.
Prov. Bolívar: Laplab. Longotea-Bolívar. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3339; Prov. Otuzco: Casmiche. 1600 m.s.m. A. Sagástegui 6262; Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3640 m.s.m. López & Sagást. 3586; Prov. Sánchez Carrión: Laguna Sausacocha. Huamachuco. 3100 m.s.m. A. Sagástegui & col. 4515.

**Carex macloviana** d'Urv. var. **pseudoleporina** Kükenth.
Prov. Pataz: Pumatambo. Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3507.

**Carex pichinchensis** H. B. K.
Prov. Santiago de Chuco: Laguna El Toro. Quiruvilca. 3825 m.s.m. N. Angulo 2319; Sagástegui & Bernal 3013; Shorey. 3200 m.s.m. A. Sagástegui 6254.

**Carex pichinchensis** H.B.K. var. **dura** Boott.
Prov. Bolívar: Laguna Las Yaucas. Bolívar. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3256.

**Cyperus brevifolius** (Rottb.) Hassk.
Prov. Otuzco: Llaguén. 1290 m.s.m. N. Angulo 2067; Prov. Trujillo: Mansiche. Trujillo. 35 m.s.m. C. Ridoutt 0283; Río Moche. 30 m.s.m. A. Sagástegui 0505 (SA); a. Sagástegui 3044.

**Cyperus corimbosus** Rotboell var. **subnudosus** (Nees et Meyen) Kükenth.
Prov. Trujillo: Río Moche. N. Angulo 089; Huerta Grande. Trujillo. 70 m.s.m. A. López 087 (LM); Laredo-La Pampa. 120 m.s.m. N. Angulo 0501. "Junco".

**Cyperus densocaespitosus** Mattf. & Kükenth.
Prov. Trujillo: Río Moche. 30 m.s.m. A. Sagástegui 0526 (SA).

**Cyperus difformis** L.
Prov. Trujillo: Río Moche. 25 m.s.m. López y Bernal 3052; Sagástegui & Castillo 6952.

**Cyperus elegans** L.
Prov. Pacasmayo: Martin Sánchez. Pacanga. 130 m.s.m. A. López 3048; Prov. Trujillo: La Encalada. Trujillo. N. Angulo 0174; Huamán. Trujillo. 5 m.s.m. C. Ridoutt 0319; Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 0407 (SA).

**Cyperus esculentus** L. var. **leptostachyus** Boeck.
Prov. Ascope: Chiclín-Chocope. 120 m.s.m. A. Sagástegui 2913; Prov. Trujillo: Río Moche. A. Sagástegui 0396 (SA).

**Cyperus ferax** L. C. Rich
Prov. Trujillo: El Alambre. Trujillo. 40 m.s.m. A. López 087 (LM); La Encalada. Trujillo. C. Ridoutt 0175.

**Cyperus hermaphroditus** (Jacq.) Standl.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2650 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2661.

**Cyperus laevigatus** L.
Prov. Ascope: Puerto Chicama. 10 m.s.m. Angulo & López 0485; Prov. Trujillo: Chan-Chan. Trujillo. 5 m.s.m. C. Ridoutt 0288; Huanchaquito. Trujillo. 5 m.s.m. A. Sagástegui 0506 (SA). "Junco".

**Cyperus laevigatus** L. var. **reptans** C.B. Clarke
Prov. Trujillo: Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 0403 (SA).

**Cyperus mutisii** (H.B.K.) Boeck.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2650 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2661a.

**Cyperus niger** R. & P.
Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2847; Prov. Trujillo: Río Moche. 30 m.s.m. A. Sagástegui 0395 (SA).

**Cyperus phaeocephalus** Griseb.
Prov. Otuzco: Motil-Chota. 2850 m.s.m. López & Sagást. 8033.

**Cyperus reflexus** Vahl
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3200 m.s.m. A. López 1042. "Chir".

**Cyperus reflexus** Vahl var. **fraternus** (Kunth) O. Kuntze
Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2834.

**Cyperus retrorsus** Champ. var. **australis** (Lindm.) Kükenth
Prov. Bolívar: Cercado. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3311.

**Cyperus rigens** Presl
Prov. Otuzco: Casmiche. 1800 m.s.m. López & Sagást. 3959; Prov. Pataz: Alpamarca-Retamas. 2350 m.s.m. López & Sagást. 3631; Prov. Trujillo: Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 2908.

**Cyperus rotundus** L.
Prov. Trujillo: Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 0391 (SA); en jardin. Cercado. 60 m.s.m. A. Sagástegui 3003; Mansiche. Trujillo. 55 m.s.m. A. López 0745 (LM). "Coquito".

**Cyperus spectabilis** Link
Prov. Otuzco: Yamobamba. 2725 m.s.m. Angulo & López 1477.

**Cyperus surinamensis** Rottb.
Prov. Trujillo. Río Moche. 60 m.s.m. A. Sagástegui 0380 (SA).

**Heleocharis dombeyana** Kunth
Prov. Otuzco: Casmiche. 1600 m.s.m. A. Sagástegui 6269; Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2833; Prov. Trujillo: Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 0404 (SA).

**Heleocharis elegans** (H.B.K.) Roem. & Schult.
Prov. Trujillo: Río Moche. N. Angulo

090; La Encalada. Trujillo. 45 m.s.m. A. López 022 (LM). "Velita".

**Heleocharis exigua** (H.B.K.) Roem. & Schult.
Prov. Trujillo: Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 0398 (SA); Bocana Río Moche. 5 m.s.m. Sagást. & P. Sánchez 3999.

**Heleocharis geniculata** (L.) Roem & Schult.
Prov. Otuzco: Baños Chimú. A. Samanamud 2124; Prov. Sánchez Carrión: Aricapampa. 2480 m.s.m. H. Aguado & col. 6770; Prov. Trujillo: Río Moche. N. Angulo 091; Las Delicias. Moche 5 m.s.m. C. Ridoutt 0131; Chan-Chan. Trujillo. C. Ridoutt 301.

**Heleocharis radicans** (Poir.) Kunth
Prov. Pataz: Alpamarca-Retamas. 2350 m.s.m. López & Sagást. 3630.

**Oreobolus obtusangulus** Gaudich.
Prov. Pataz: Pumatambo. Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3443.

**Rhynchospora macrochaeta** Steud.
Prov. Pataz: Puerta del Monte. Ruta Huaylillas. 3200, m.s.m. López & Sagást. 3451; Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2845.

**Rhynchospora macrochaeta** Steud. var. **columbiensis** (Boeck) Kükenth.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2400 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2675.

**Rhynchospora polyantha** Steud.
Prov. Pataz: Puerta del Monte. Ruta Huaylillas. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3452; Prov. Sánchez Carrión: Laguna Sausacocha. Huamachuco. 3100 m.s.m. López & Sagást. 2866.

**Scirpus asper** Presl
Prov. Pataz: Alpamarca-Retamas. 2980 m.s.m. López & Sagást. 3632.

**Scirpus californicus** (C.A. Mey.) Steud.
Prov. Sánchez Carrión: Laguna Sausacocha. Huamachuco. 3100 m.s.m. López & Sagást. 2685; Prov. Trujillo: Puerto Chicama. N. Angulo y A. López 0468; Chorobal. Moche-Salaverry. 40 m.s.m. A. Sagástegui 6943. "Totora", "Totora de balsa".

**Scirpus conglomeratus** H.B.K.
Prov. Trujillo: Buenos Aires. Trujillo. N. Angulo & C. Ridoutt 0193; Huamán. Trujillo. 15 m.s.m. A. López 0195 (LM); Chan Chan. Trujillo. 2 m.s.m. N. Angulo 2415; Mansiche. Trujillo. 50 m.s.m. A. López M. 1312 (LM). "Junco de sombreros".

**Scirpus inundatus** Poir.
Prov. Bolivar: Quilcaypirca-Las Quinuas. Longotea. 3500 m.s.m. López & Sagásteg. 3194, 3195; Laguna de Las Yaucas. Bolívar. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3254; Prov. Pataz: Paso La Sabana-Puerta del Monte. Ruta Ongón. 3400 m.s.m. López & Sagásteg. 3492; Prov. Santiago de Chuco: Shorey. 3200 m.s.m. A. Sagástegui 6260.

**Scirpus maritimus** L. var. **digynus** Gren. & Godr.
Prov. Pacasmayo: Martín Sánchez. Pacanga. 130 m.s.m. A. López 1515 (LM); Prov. Trujillo: Puerto Chicama. 10 m.s.m. N. Angulo 0502.

**Scirpus olneyi** Gray
Prov. Trujillo: Trujillo-Salaverry. 50 m.s.m. A. Sagástegui 0419 (SA); Barrio Nuevo. Trujillo. 35 m.s.m. A. Sagástegui 0469 (SA). "Junco".

**Scirpus olneyi** Gray forma **australis** Osten & Barros
Prov. Trujillo: Chan Chan. Trujillo. 5 m.s.m. C. Ridoutt 0285; Buenos Aires. Trujillo 5 m.s.m. N. Angulo 0483; Trujillo-Salaverry. 40 m.s.m. A. Sagástegui 0390 (SA). "Junco".

**Scirpus olneyi** Gray forma **cordilleranus** Kükenth. & Barros
Prov. Trujillo: Moche. 5 m.s.m. C. Ri-

doutt 0287; Chan Chan. Trujillo. C. Ridoutt 0297. "Junco".

**Scirpus rigidus** (Steud.) Boeck
Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3800 m.s.m. López & Sagást. 3587.

**Scirpus subasper** Beetle var. **diffusus** Bee.
Prov. Sánchez Carrión: Yanasara. 2400 m.s.m. López & Sagást. 2855.

**Scirpus cernuus** Vahl
Prov. Bolívar: Laguna Las Yaucas. Bolivar. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3255; Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3800 m.s.m. López & Sagást. 3585; Prov. Sánchez Carrión; Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2844; Prov. Santiago de Chuco: Shorey. 3200 m.s.m. A. Sagástegui 6259.

**Uncinia brevicaulis** Thou forma **montana** (Phil.) Kükenth.
Prov. Pataz: Paso Alaska. Retamas-La Paccha. 4000 m.s.m. López & Sagást. 3564.

## DIOSCOREACEAE

**Dioscorea** aff. **auriculata** Poepp.
Prov. Pataz: Pataz-Yalen. 2600-2800 m.s.m. K. Young 2836 (KY).

**Dioscorea chancayensis** Knuth
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. 600 m.s.m. A. López 4877, 4879.

**Dioscorea elegans** Knuth
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. Ruta Huaylillas. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3466.

**Dioscorea tambillensis** Knuth
Prov. Santiago de Chuco: Cerro La Botica. Cachicadán. 3500 m.s.m. N. Angulo 1680. "Papa semitona".

**Dioscorea** 1
Prov. Pataz: Yalen-Los Alisos. Pataz. 2800-3000 m.s.m. K. Young 2920 (KY).

## HYDROCHARITACEAE

**Elodea potamogeton** (Bert.) Espinosa
Prov. Otuzco: Coina. 1600 m.s.m. A. Sagástegui 7322.

## IRIDACEAE

**Crocosmia crocosmaeflora** N.E. Br.
Prov. Santiago de Chuco: Cachicadán. 2950 m.s.m. N. Angulo 2317.

**Ennealophus foliosus** subesp. **amazonicus** (N.E. Br.) Rav.
Prov. Bolivar: Arriba Longotea. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3181.

**Orthrosanthus chimboracensis** (H.B.k.) Baker
Prov. Bolívar: Arriba Longotea. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3182. "Shinshil".

**Orthrosanthus chimboracensis** (H.B.K.) Baker subesp. **tunariensis** (Kze.) Rav.
Prov. Sánchez Carrión: La Ramada. Huamachuco. 3300-3500 m.s.m. A. López 0723 (LM); Yanasara-Huaguil. 3600 m.s.m. H. Aguado & col. 6759; Prov. Santiago de Chuco: Shorey. 3000 m.s.m. N. Angulo 1700. "Margarita", "Paletilla".

**Sisyrinchum brevipes** Baker
Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3800 m.s.m. López & Sagást. 3593.

**Sisyrinchum chilense** Hook
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3200 m.s.m. A. López 0301 (LM); Prov. Sánchez Carrión: Chinaque. Huamachuco. 3950 m.s.m. N. Ibáñez 1581. "Palmita".

**Sisyrinchum iridifolium** H.B.K.
Prov. Sánchez Carrión: Cochabamba. 2550 m.s.m. D. Smith 043 (DS).

**Sisyrinchum rigidifolium** Baker
Prov. Sánchez Carrión: Shalar. Cochabamba. 2300 m.s.m. D. Smith 046 (DS).

**Tigridia grandiflora** (Cav.) Diels
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. 400 m.s.m. N. Angulo 1095, 1109; Angulo & López 1112.

## JUNCACEAE

**Juncus andicola** Hook.
Prov. Pataz: Pampa Huayno-Huincho. Huaylillas. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3509; Prov. Sánchez Carrión: Barro Negro. Huamachuco. 3170-3330 m.s.m. Angulo & López 1342; Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2839, "Totora".

**Juncus brunneus** Buchenau
Prov. Santiago de Chuco. La Yeguada. Mollebamba. 3100 m.s.m. López & Silva 2351. "Sogo".

**Juncus bufonius** L. var. **bufonius**
Prov. Bolivar: Quilcaypirca-Las Quinuas. Longotea. 3500 m.s.m. López & Sagást. 3196; Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López &Sagást. 2840; Prov. Trujillo: Bocana río Moche. N. Angulo 1825; Río Moche. 30 m.s.m. A. López 1216 (LM). "Junco".

**Juncus bufonius** L. var. **condensatus** Continho
Prov. Sánchez Carrión: Río Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagásteg. 2842.

**Juncus chlorocephalus** Engelm.
Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2841. "Junco".

**Juncus cyperoides** Laharpe
Prov. Trujillo: Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 0397 (SA).

**Juncus densiflorus** H.B.K.
Prov. Sánchez Carrión: Río Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2836.

**Juncus dombeyanus** Gay var. **dombeyanus**
Prov. Sánchez Carrión: Río Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2838; Prov. Trujillo: Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 400, 401 (SA).

**Juncus imbricatus** Laharpe
Prov. Otuzco: Yamobamba. 2840 m.s.m. Angulo & López 1475; Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2837; Prov. Trujillo: Río Moche. 40 m.s.m. A. Sagástegui 0399 (SA).

**Luzula gigantea** Desv.
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3491; Prov. Sánchez Carrión: Jalca Huaguil. 3950 m.s.m. López & Sagást. 2741.

**Luzula peruviana** Desv.
Prov. Pataz: Huaylillas-Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3432; Prov. Santiago de Chuco: Laguna El Toro. Jalca Quiruvilca. 4100 m.s.m. Sagást. & Bernal 3025.

**Luzula racemosa** Desv.
Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3800 m.s.m. López & Sagást. 3398; Pumatambo. Huaylillas-Puerta del Monte. 3200 m.s.m. López & Sagást. 3431; Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3400 m.s.m. López & Sagást. 3490.

**Distichia muscoides** Nees et Meyen
Prov. Santiago de Chuco: Shorey. 3800 m.s.m. A. Sagástegui 6258; Pampa La Julia. 3600 m.s.m. A. Sagástegui 11111.

## LEMNACEAE

**Lemna minima** L.
Prov. Ascope: Laguna Cépeda. Ascope. 120 m.s.m. López & Sagást. 3982; Prov. Trujillo: Bocana Río Moche. 5 m.s.m. López & Fernández 7982. "Lenteja de agua".

## LILIACEAE

**Anthericum glaucum** R. & P.
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3200 m.s.m. A. López 1051; arriba Sinsicap. 2780 m.s.m. López & Vargas 2280; Prov. Pataz. Retamas. 2600 m.s.m. López & Sagást. 3615. "Lirio del campo".

**Anthericum stenanthum** Ravenna, sp. nov.
Prov. Trujillo: Cerro Cabras. Trujillo. 550 m.s.m. López & Ramírez 1306 (Holotipo HUT); N. Angulo 0210.

**Anthericum viruense** Ravenna sp. nov.
Prov. Trujillo: Lomas de Virú. 420 m.s.m. Angulo & C. Alvarez 1111 (Holotipo HUT); López & Sagást. 8403; Cerro Cabezón. Trujillo. 710 m.s.m. N. Angulo 1194.

**Asparagus officinalis** L.
Prov. Trujillo: La Encalada. Trujillo. N. Angulo 0220. "Espárrago".

**Nothoscordum inodorum** (Ait.) Aschers et Graebn.
Prov. Sánchez Carrión: Cochabamba. 2400 m.s.m. D. Smith 052 (DS); Prov. Trujillo: Trujillo-Moche. Angulo & Ridoutt 0223; Moche. 30-40 m.s.m. Angulo & Ridoutt 0839; Cercado. 45 ms.m. Sagást. & Araujo 12271. "Margarita del campo".

## NAJADACEAE

**Najas guadalupensis** (Spreng.) Morong.
Prov. Ascope: Laguna Cépeda. Ascope. 120 m.s.m. López & Sagást. 4006; Prov. Trujillo: Huamán. Trujillo. 15 m.s.m. A. López 051 (LM).

## ORCHIDACEAE

**Altensteina** cf. **erosa** Reichb. f.
Prov. Otuzco: Puente Chiquín. Desvío Otuzco. 2400 m.s.m. López & Sagást. 8060.

**Altensteina longispicata** C. Schweinf.
Prov. Sánchez Carrión: Pallar-Huaguil. 3300 m.s.m. López & Sagást. 8145.

**Altensteina** l
Prov. Santiago de Chuco: Cercado. 2800 m.s.m. A. Sagástegui 11721.

**Cranichis ciliata** (H.B.K.) Kunth
Prov. Bolivar: Bolivar. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3223; Prov. Otuzco Parandday. Sinsicap. 2550 m.s.m. López & Vargas 2282.

**Cranichis longipetiolata** C. Schweinf.
Prov. Santiago de Chuco: Cerro La Botica. Cachicadán. 2800 m.s.m. A. Sagástegui & col. 11841.

**Chloraea septentrionalis** M. Correa, sp. nov.
Prov. Otuzco: Chilte. Llaguén. 3100 m.s.m. A. López 1515 (Holotipo, HUT); Otuzco-Usquil. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3965; Cerro Ragache. Salpo. 3400 m.s.m. A. Sagástegui et col. 11612.

**Elleanthus conifer** (Reichb. f. & Arsc.) Reichb. f.
Prov. Bolívar: Unamen-Bolívar. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3334.

**Epidendrum corymbosum** R. & P.
Prov. Bolivar: Unamen-Bolívar. 3050 m.s.m. López & Sagást. 3336, 3337.

**Epidendrum frigidum** Lindl. var. **stenophyton** (Schltr.) C. Schweinf.
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3400 m.s.m. López & Sagást. 3478.

**Epidendrum excelsum** C. Schweinf., sp. nov.
Prov. Sánchez Carrión: Yanasara-Huaguil. 3750 m.s.m. López & Sagást. 2757 (Isotipo, HUT); Prov. Pataz: Tingo. Huaylillas-Paso La Sabana. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3542.

**Epidendrum soratae** Reichb. f.
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3250 m.s.m. López & Sagást. 3471

**Epidendrum subliberum** C. Schweinf.
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3475.

**Lepanthes effusa** Schltr.
Prov. Pataz: Tingo. Huaylillas-Paso La Sabana. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3541

**Malaxis termensis** (Kränzl.) C. Schweinf.
Prov. Trujillo: Cerro Cabras. Trujillo. 600 m.s.m. N. Angulo 1216.

**Masdevallia purpurina** Schltr.
Prov. Pataz: Huayllo. Huaylillas-Paso La Sabana. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3456; Retamas-La Paccha. 3340 m.s.m. López & Sagást. 3575; Prov. Sánchez Carrión: Laguna Sausacocha. Huamachuco. 3150 m.s.m. López & Sagást. 2867.

**Oncidium aureum** Lindl.
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3400 m.s.m. López & Sagást. 3474.

**Oncidium deltoideum** Lindl. ex Char.
Prov. Otuzco: Membrillar. Llaguén. 1670 m.s.m. A. López 1512; Huaranchal. 2560 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2645. "Gaya-gaya".

**Oncidium polyadenium** Lindl.
Prov. Bolivar: Longotea. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3186.

**Pleurothallis cassidis** Lindl.
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3470.

**Pleurothallis grobyi** Batem. x Lindl.
Prov. Otuzco: Baños de Huaranchal. 1900 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2696.

**Pleurothallis juninensis** Schltr.
Prov. Bolivar: Unamen-Bolivar. 3100 m.s.m. López & Sagást. 3335.

**Ponthieva montana** Lindl.
Prov. Bolívar: Camino Las Quishuas. Bolivar. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3289; Prov. Otuzco: Paranday. Sinsicap. 2600 m.s.m. López & Vargas 1050 (LM); Huaranchal-Chuquizongo. 2250 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2710.

**Pterichis galeata** Lindl.
Prov. Bolivar: Longotea. 3000 m.s.m. López & Sagást. 3187; Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3400 m.s.m. López & Sagást. 3476, 3477.

**Spiranthes elata** (Sw.) L.C. Rich
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2650 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2653; Chota. Otuzco. 2900 m.s.m. López & Sagást. 8054a.

**Spiranthes pavonii** Rchbf.
Prov. Trujillo: Cerro Cabras. Trujillo. 600 m.s.m. N. Angulo 1309; Cerro Campana. Trujillo. 500 m.s.m. A. López 0710.

**Stelis minuta** C. Schwinf.
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Poaso La Sabana. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3469.

**Stelis tricardium** Lindl.
Prov. Bolivar: Camino Cujibamba. Bolivar. 3300 m.s.m. López & Sagást. 3306.

**Stelis** l
Prov. Pataz: Cerro Potosí. Pampa Rosas. Pataz. 2800-3250 m.s.m. K. Young 3086 (KY)

**Stenoptera laxiflora** C. Schweinf.
Prov. Bolivar: Catal. Ruta Longotea. 1700 m.s.m. López & Sagást. 3355.

**Stenoptera peruviana** Presl
Prov. Santiago de Chuco: Los Quengos. Santiago de Chuco. 2700 m.s.m. A. López & J. Silva 0958 (LM).

**Stenoptera pilifera** (H.B.K.) C. Schweinf.
Prov. Otuzco: Samne-Casmiche. 1800 m.s.m. A. López 1862.

**Stenoptera** l
Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3540 m.s.m. López & Sagást. 3576.

**Trichoceros muralis** Lindl. var. **platyceros** (Rchbf.) C. Schwinf.
Prov. Sánchez Carrión: Laguna Sausaco-

cha. Huamachuco. 3150 m.s.m. López & Sagást. 2868.

**POACEAE (GRAMINEAE)**

**Aciachne pulvinata** Benth.
Prov. Otuzco:Jalca de Motil. 3500 m.s.m. Angulo y López 1486; Prov. Pataz: Retamas-La Paccha. 3640 m.s.m. López & Sagást. 3588.

**Agrostis breviculmis** Hitchc.
Prov. Otuzco: Jalca Ullauchan. Chota-Shorey. 3400 m.s.m. Angulo & López 1481; Prov. Santiago de Chuco: Quiruvilca. 4000 m.s.m. Sagást. & Bernal 3007.

**Agrostis tolucensis** H.B.K.
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3300 m.s.m. A. López 1003.

**Andropogon flavescens** Presl?
Prov. Pataz: Retamas. 2600 m.s.m. López & Sagást. 3620.

**Antephora hermaphrodita** (L.) Kuntze
Prov. Trujillo: Río Moche. N. Angulo 077; Pesqueda. Trujillo. 45 m.s.m. Angulo & Ridoutt 0212; Cerro Cabezón. Trujillo. 650 m.s.m. A.. López M 0683 (LM); Quirihuac. Laredo. 300 m.s.m. Sagást. & Ramírez 9959. "Calaverita".

**Aristida adscensionis** L.
Prov. Otuzco: ruta Sinsicap. 1100 m.s.m. N. Angulo 1938; Cerro Soledad. Shirán. 750 m.s.m. C. Ridoutt 1896; Cerro Campana. Trujillo. 660 m.s.m. N. Angulo 2039; Quirihuac. Laredo. 300 m.s.m. A. Sagástegui 7391; Chan-Chan. Trujillo. A. Sagástegui 9957; Cerro Chiputur. Salaverry. 500 m.s.m. Sagást. & López 9159.

**Arundo donax** L.
Prov. Ascope: Río Chicama. 180 m.s.m. N. Angulo 1501. "Caña hueca", "Carrizo".

**Avena fatua** L.
Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 850 m.s.m. J. Mostacero & col. 1795 (JM) "Avena".

**Avena sativa** L.
Prov. Santiago de Chuco: Cercado. 3465 m.s.m. N. Angulo 1674. "Avena".

**Avena sterilis** L.
Prov. Otuzco: Cerro Ragache. Salpo. 3200 m.s.m. A. Sagást. & col. 11563; Prov. Santiago de Chuco: Cercado. 3100 m.s.m. E. Rodríguez s/n (ER); Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 800 m.s.m. J. Miñano 2001; Barraza. Trujillo. 45 m.s.m. A. Sagástegui 9978. "Avena cimarrona", "Chileno".

**Bothriochloa parvispicula** (A. Hichc.) Alfred.
Prov. Santiago de Chuco: Cercado. 2800 m.s.m. A. Sagást. & col. 11774; Cachicadán. 2700 m.s.m. Sagást. & col. 11899.

**Bothriochloa saccharoides** (Sw.) Rydberg
Prov. Ascope: Santa Clara. Valle Chicama. 55 m.s.m. A. López 0793; Mocan. Valle Chicama. 80 m.s.m. López & Sagást. 3983; Prov. Trujillo: ribera derecha del Río Santa. 12 m.s.m. Angulo & López 0815; Santo Domingo. Trujillo. N. Angulo 063; Moche. 5 m.s.m. C. Ridoutt 0159.

**Bouteloua disticha** (H.B.K.) Benth.
Prov. Otuzco: Chual. Simbal-La Cuesta. 1200 m.s.m. A. López 0950 (LM).

**Bouteloua pilosa** (Hook.) Benth.
Prov. Trujillo: Moche. C. Ridoutt 0276; Poroto. 550 m.s.m. Angulo & López 0416.

**Brachiaria mutica** (Fork.) Stapf.
Prov. Ascope: Roma-Casa Grande. 120 m.s.m. López & Sagást. 7967; Prov. Trujillo: Río Moche. N. Angulo 0170; Huamán. Trujillo. López & Ridoutt 0271; Laredo. 100 m.s.m. N. Angulo 071. "Pasto", "Gramalote".

**Bromus catharticus** Vahl
Prov. Otuzco: ruta Shorey. 3080 m.s.m. Angulo & López 1485; Prov. Trujillo: Quebrada de León Trujillo. 420 m.s.m. N. Angulo 1290; Cerro Campana. Trujillo 690 m.s.m. López & Ramírez 1281;

1183, 4627; Lomas de Virú. Angulo & López1200.

**Eragrostis peruviana** Trin.
Prov. Trujillo: Cerro Cabras. Trujillo. 400 m.s.m. A. López 0905 (LM); Cerro Campana. Trujillo. 550 m.s.m. A. López 0376 (LM); Cerro Chiputur. Salaverry. N. Angulo 1301, 1997; Quebrada de León. Trujillo. 210 m.s.m. Angulo & López 1285.

**Eragrostis virescens** Presl
Prov. Ascope: Casa Grande. Valle Chicama. 80 m.s.m. López & Sagást. 3993; Prov. Otuzco: Membrillar. Llaguén. 840 m.s.m. C. Ridoutt 0343; Yerba Buena. Sinsicap. 1800-2000 m.s.m. A. López & M. Vargas 2203.

**Eriochloa pacifica** Mez
Prov. Trujillo: El Alambre. Trujillo. N. Angulo 079; Mansiche. Trujillo. C. Ridoutt 0273; Cercado. 50 m.s.m. E. Sánchez 6299.

**Eriochloa punctata** (L.)Desv.
Prov. Ascope: Cercado. 120 m.s.m. A. López 0192 (LM); Prov. Trujillo: Laredo. C. Ridoutt 072.

**Eriochloa ramosa** (Retz) Kuntze
Prov. Ascope: Mocan. Valle Chicama. 80 m.s.m. López & Sagást. 3986; Prov. Trujillo: Mansiche. Trujillo. C. Ridoutt 0208.

**Festuca dolichophylla** Presl.
Prov. Pataz: Paso Alaska. Ruta Tayabamba. 3900 m.s.m. López & Sagást. 8180.

**Festuca rigidifolia** Tovar
Prov. Bolívar: La Plap. Longotea-Bolívar. 3600 m.s.m. López & Sagást. 3340.

**Festuca weberbaueri** Pilger
Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2827.

**Festuca** 1
Prov. Pataz: Puerta del Monte-Paso La Sabana. 3400 m.s.m. López & Sagást. 3484.

**Festuca** 2
Prov. Otuzco: Motil. Otuzco. 3200 m.s.m. A. Sagástegui & H. Fabris 7559.

**Festuca** 3
Prov. Sánchez Carrión: Carretera Huamachuco. 3700 m.s.m. D. Smith & R. Vásquez 3312 (DS).

**Gastridium ventricosum** (Gouan.) S.Y.
Prov. Trujillo: La Encalada. Trujillo. 20 m.s.m. C. Ridoutt 0166; Bocana Río Moche. 5 m.s.m. Sagást. & Sánchez 4002.

**Gynerium sagittatum** (Aubl.) Beauv.
Prov. Ascope: Río Chicama. 180 m.s.m. N. Angulo 1502; Roma. Valle Chicama. 120 m.s.m. López & Sagást. 3979. "Caña brava".

**Holcus lanatus** L.
Prov. Santiago de Chuco: Río Piscochaca. Angasmarca-Tulpo. 2700 m.s.m. A. López y J. Silva 1114 (LM); Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2830.

**Hordeum vulgare** L.
Prov. Otuzco: Cerro San Lorenzo. Otuzco. 2880 m.s.m. N. Angulo 0952. "Cebada".

**Ischaemum rugosum** Salisb.
Prov. Ascope: Laguna Cépeda. Ascope. 120 m.s.m. López & Sagást. 3995; Prov. Trujillo: Mochal. Poroto. 600 m.s.m. A. Sagástegui 2915.

**Lolium temulentum** L.
Prov. Trujillo: Cercado. 50 m.s.m. A. López 0909 (LM). "Ballico".

**Melica scabra** H.B.K.
Prov. Otuzco: Río Huangamarca. Otuzco. 2600 m.s.m. N. Angulo 0943; Motil-Shorey. 3070 m.s.m. Angulo & López 1487; Paranday. Sinsicap. A. López & M. Vargas 2187; Prov. Santiago de Chuco: Cachicadán. 3500 m.s.m. N. Angulo 1648.

**Melinis minutiflora** Beauv.
Prov. Otuzco: Huaranchal. 2400 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2686.

**Muhlenbergia fastigiata** (Presl) Henr.
Prov. Bolivar: Nevado Cajamarquilla. J. Infante 0775.

**Muhlenbergia microsperma** (DC.) Kunth
Prov. Otuzco: Quirripe-Mamar. Llaguén. 1150 m.s.m. A. López 0927 (LM).

**Muhlenbergia peruviana** (Beauv.) Steud
Prov. Otuzco: Ullauchán. Chota. 3400 m.s.m. Angulo & López 1488; Motil-Shorey. 3000 m.s.m. N. Angulo 1703.

**Muhlenbergia rigida** (H.B.K.) Kunth
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3300 m.s.m. A. López 1041. "Escobita".

**Nasella pubiflora** (T. & R.) Desv.
Prov. Santiago de Chuco: Cercado. 3100 m.s.m. A. López & J. Silva 0981 (LM).

**Oplismenus hirtellus** (L.) Beauv.
Prov. Otuzco: Orga. Sinsicap. A. López & M. Vargas 1076 (LM).

**Oryza sativa** L.
Prov. Trujillo: El Alambre. Trujillo. N. Angulo 080. "Arroz".

**Panicum hirticaule** Presl
Prov. Trujillo: Simbal-Cascaday. 1050 m.s.m. N. Angulo 1919. "Chir-chir".

**Panicum maximum** Jacq.
Prov. Trujillo: Poroto. 550 m.s.m. Angulo & López 0415.

**Paspalum bonplandianum** Flügge
Prov. Otuzco: Motil-Shorey. 3500 m.s.m. A. López 2369.

**Paspalyum conjugatum** Berg.
Prov. Ascope: Mocan. Valle Chicama. 80 m.s.m. A. Sagástegui 3978; Prov. Trujillo: Río Moche. N. Angulo 078; Mansiche Trujillo. C. Ridoutt 0206.

**Paspalum depauperatum** Presl
Prov. Santiago de Chuco: Cachicadán. 3240 m.s.m. N. Angulo 1697. "Manga larga".

**Paspalum distichum** L.
Prov. Trujillo: Río Moche. 15 m.s.m. N. Angulo 0161; Barraza. Trujillo. 45 m.s.m. A. Sagástegui 9983.

**Paspalum haenkeanum** Presl
Prov. Ascope: Mocan. Valle Chicama. 80 m.s.m. A. Sagástegui 3975; Prov. Trujillo: carretera Huanchaco. N. Angulo 076. "Nudillo".

**Paspalum lividum** Trin. ex Schl.
Prov. Trujillo: Moche. 15 m.s.m. N. Angulo 062; Mansiche. Trujillo. C. Ridoutt 0207; campiña Moche. 40 m.s.m A. Sagástegtui & F. Ayala 7212.

**Paspalum penicillatum** Hook.
Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 600 m.s.m. N. Angulo 2037.

**Paspalum plenum** Chase
Prov. Ascope: Chuín-Mocan. Valle Chicama. 80 m.s.m. López & Sagást. 3985. "Pata de gallo".

**Paspalum racemosum** Lam.
Prov. Trujillo. Cercado. N. Angulo 081; Mansiche. Trujillo. 30 m.s.m. C. Ridoutt 0119; Lomas de Virú. N. Angulo 1106, 1466; Laredo-Simbal. 250 m.s.m. N. Angulo 0762; Pesqueda. Trujillo. 70 m.s.m. A. López 050 (LM); Cerro Campana. 850 m.s.m. A. López 0813; Bocana Río Moche. A. Sagást. & P. Sánchez 4004.

**Paspalum vaginatum** Sw.
Prov. Trujillo: Santo Domingo. Trujillo. N. Angulo 065; La Encalada. Trujillo. Angulo & López 0197; Huamán. Trujillo. Angulo & Ridoutt 0279, 0492. Buenos Aires. Trujillo. 10 m.s.m. Angulo & López 0278, 0491.

**Paspalum virgatum** L.
Prov. Ascope: Paiján-Casa Grande. Valle Chicama. 50 m.s.m. N. Angulo & W.

Díaz 0306; Santa Clara. Valle Chicama. 55 m.s.m. A. López 0808. "Pata de gallo".

**Paspalidium geminatum** (Forsk) Stapf
Prov. Trujillo: Santo Domingo. Trujillo. N. Angulo 064.

**Paspalidium paludivagum** (Hitch. & Chase) L.R. Parodi
Prov. Trujillo: Moche. C. Ridoutt 0182; Mansiche. Trujillo. 45 m.s.m. C. Ridoutt 0270. Fundo San Agustín. Moche. 15 m.s.m. A. López 062 (LM).

**Pennisetum annum** Mez
Prov. Otuzco: Membrillar. Llaguén. 500 m.s.m. C. Ridoutt 0371; Yerba Buena. Sinsicap. 1800-2000 m.s.m. A. López & col. 2202.

**Pennisetum purpureum** Schum.
Pro. Otuzco: Huaranchal. 2550 m.s.m. López, Sagást. & Suárez 2673; Prov. Trujillo: Mansiche. Trujillo. N. Angulo 073; La Encalada. Trujillo. C. Ridoutt 0275. "Grama elefante".

**Pennisetum weberbaueri** Mez.
Prov. Otuzco: Yamobamba. Otuzco. 2790 m.s.m. Angulo & López 1490; Prov. Santiago de Chuco: carretera Santiago Chuco-Cachicadán. 3000 m.s.m. A. López 1956. "Carricillo".

**Phalaris canariensis** L.
Prov. Trujillo: Pesqueda. Trujillo. N. Angulo 082; Campiña Moche. 50 m.s.m. N. Angulo 1167. "Alpiste".

**Phragmites australis** (Cav.) Trin.
Prov. Ascope: Río Chicama. 120 ms.s.m. López & Sagást. 3980; Prov. Trujillo: Río Moche. N. Angulo 059; C. Ridoutt 0373. "Carrizo".

**Piptochaetium sagasteguii** I. Sánchez Vega, sp. nov.
Prov. Sánchez Carrión: Trujillo-Huamachuco. 3750 m.s.m. D. Smith & R. Vásquez 3327 (DS).

**Piptochaetium tovarii** I. Sánchez Vega sp. nov.
Prov. Otuzco: Cerro Ragache. Salpo. 3500 m.s.m. A. Sagást. & col. 11632.

**Poa annua** L.
Prov. Otuzco: Cerro Ragache. Salpo. 3200 m.s.m. A. Sagástegui & col. 11567; Prov. Trujillo: Mansiche. Trujillo. 50 m.s.m. A. López 1310 (LM); Bocana río Moche, 5 m.s.m. A. Sagást. & P. Sánchez 4005.

**Poa fibrigera** Pilger
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3200 m.s.m. A. López 855 (LM); Cerro Ragache. Salpo. 3200 m.s.m. A. Sagást. & col. 11566.

**Poa pardoana** Pilger
Prov. Santiago de Chuco: Quiruvilca. 4000 m.s.m. A. Sagástegui & S. Bernal 3006.

**Polypogon elongatus** H.B.K.
Prov. Otuzco: Agallpampa. 3100 m.s.m. A. López 1854; Prov. Sánchez Carrión: Barro Negro. Huamachuco. 3170-3300 m.s.m. N. Angulo y A. López 1483; Prov. Trujillo: Barrio Nuevo. Trujillo. C. Ridoutt 0181; Moche. C. Ridoutt 0151. "Chiri".

**Polypogon interruptus H.B.K.**
Prov. Sánchez Carrión: Los Quinuales. Yanasara-Huaguil. 3850 m.s.m. López & Sagást. 2745; Prov. Trujillo: Cerro Campana. Trujillo. 850 m.s.m. 0214 (LM); Lomas de Virú. 725 m.s.m. N. Angulo 1322, 1323; Cercado. 60 m.s.m. E. Sánchez 6298.

**Rhynchelytrum repens** (Willd.) Hubbard
Prov. Otuzco: Baños Chimú. 900 m.s.m. Angulo & López 0411; Coina. 1500 m.s.m. A. Castro 7284.

**Saccharum officinarum** L.
Prov. Ascope: Roma. Valle Chicama. 120 m.s.m. López & Sagást. 10056. "Caña de azúcar".

**Setaria geniculata** (Lam.) Beauv.
Prov. Otuzco: Simbrón. Alto Chicama. 1150 m.s.m. Angulo & López 0493; Prov. Sánchez Carrión: Munmalca. Cochabamba. 3200 m.s.m. López & Sagást. 2828; Prov. Trujillo: Mansiche. Trujillo. N. angulo 074; Moche. C. Ridoutt 0153; Pesqueda. Trujillo. N. Angulo 0209; Huamán. Trujillo. C. Ridoutt 0274.

**Setaria verticillata** Beauv.
Prov. Ascope; Chicama. 130 m.s.m. López & Sagást. 9970; Prov. Otuzco: Mamar-Quirripe. Llaguén. 150-200 m.s.m. C. Ridoutt 0463; Poroto-Samne. 990 m.s.m. Angulo & López 0418; Prov. Trujillo: Cercado. 50 m.s.m. A. Sagástegui 7744.

**Sorghum halepense** (L.) Pers.
Prov. Trujillo: San Agustín. Moche. 15 m.s.m. Angulo & López 0789; Santo Domingo. Trujillo. N. Angulo 063; Moche. 5 m.s.m. C. Ridoutt 0159.

**Sorghum sudanense** (Pip.) Stapf.
Prov. Trujillo: Chorobal. Moche. 15 m.s.m. C. Ridoutt 0219. "Maicillo", "Sorgo".

**Sporobolus poiretii** (R. & S.) Hitch.
Prov. Santiago de Chuco: río Piscochaca. Angasmarca-Tulpo. 2700 m.s.m. A. López & J. Silva 1113 (LM); Prov. Trujillo: Cercado. 60 m.s.m. E. Sánchez 6286.

**Sporobolus virginicus** (L.) Kunth
Prov. Trujillo: Santo Domingo. Trujillo. N. Angulo 066; Chorobal. Moche. N. Angulo 0222; río Virú. Angulo & López 0494; Huamán. Trujillo. C. Ridoutt 0280.

**Stipa annua** Mez
Prov. Trujillo: Cerro Cabezón. Trujillo. 800 m.s.m. A. López 0680 (LM).

**Stipa ichu** (R. & P.) Kunth
Prov. Otuzco: Cerro Pinito. Otuzco. 2650 m.s.m. N. Angulo 0931; Prov. Sánchez Carrión: Barro Negro. Huamachuco. 3100-3300 m.s.m. Angulo & López 1491. "Paja".

**Tragus berteronianus** Schult.
Prov. Ascope: Chicama. 130 m.s.m. López & Sagást. 9984; Prov. Otuzco: Membrillar. Llaguén. 850 m.s.m. C. Ridoutt 0338; Chual. Simbal-La Cuesta. 1150 m.s.m. A. López 0963 (LM); Prov. Trujillo: Poroto. 550 m.s.m. 0417; Cerro Soledad. Shirán. 900 m.s.m. C. Ridoutt 1895; Quirihuac. Laredo. 250 m.s.m. A. Sagástegui & R. Ramírez 7385.

## PONTEDERACEAE

**Eichhornia azurea** (Sw.) Kunth
Prov. Trujillo: Huamán. Trujillo. C. Ridoutt 1827, Río Moche. A. López 0458 (LM). "Camalote", "Flor de agua".

**Eichhornia crassipes** (Mart.) Solms-Laubach
Prov. Trujillo: Moche. 5 m.s.m. López & Ridoutt 0199; Desembocadura río Moche. A. López 0200 (LM). "Camalote", "Flor de agua".

**Heteranthera reniformis** R. & P.
Prov. Trujillo: Laredo. López & Ridoutt 0238; río Moche, 30 m.s.m. A. Sagástegui & P. Castillo 6953.

## POTAMOGETONACEAE

**Potamogeton aschersonii** A. Benn.
Prov. Trujillo: Buenos Aires. Trujillo. 5 m.s.m. A. López 094 (LM); Río Moche. 30 m.s.m. A. Sagástegui & col. 6951.

**Potamogeton pectinatus** L. var. **striatus** (R. & P.) Hagstr.
Prov. Ascope: Bocana de río. Paiján. 2 m.s.m. F. Ancieta 6122; Tres Palos. Valle Chicama. Angulo & López 0790; Prov. Trujillo: Bocana río Moche. 3 m.s.m. N. Angulo 0247; A. Sagástegui 3043, 3053.

**Ruppia maritima** L.

Prov. Ascope: Tres Palos. Valle Chicama. A. López 0103 (LM); Bocana de río. Paiján. 2 m.s.m. F. Ancieta 6123; Prov. Trujillo: Río Moche. 15 m.s.m. N. Angulo & A. Samanamud 0235; Huamán. Trujillo A. López 0358 (LM).

## TYPHACEAE

**Typha angustifolia** L.

Prov. Sánchez Carrión: Yanasara. 2400 m.s.m. López & Sagástegui 2856; Prov. Trujillo Moche. 45 m.s.m. C. Ridoutt 0249. "Enea", "Inea".

## XYRIDACEAE

**Xyris subulata** R. & P.

Prov. Pataz: Pumatambo. Puerta del Monte. Ruta Huaylillas-Ongón. 3200 m.s.m. López & Sagástegui 3442.

**Arnaldoa**
Vol. **1** (3): 45-63, Mayo 1993

# ANALISIS FLORISTICO DEL BOSQUE MONTESECO (CAJAMARCA, PERU) E IMPLICANCIAS PARA SU CONSERVACION

*Michael O. Dillon*

*(Depatment of Botany, Center for Evolutionary and Environmental Biology, Field Museum of Natural History, Clicago, Illinois, 60605-2496, USA).*

## Introducción

Se ha escrito mucho acerca de la destrucción de los bosques tropicales y la contínua crisis asociada con la pérdida de biodiversidad en el Neotrópico, especialmente en Brasil (Meyers, 1986; Prance, 1990). Recientemente, la discusión se ha tornado hacia el establecimiento de prioridades para salvar lo que queda de la vegetación natural de la Tierra y la vida animal que mantiene (Vane-Wright et al., 1991; Georgiadis & Balmford, 1992; Raven & Wilson, 1992). Henderson et al. (1991) calcularon que se han deforestado entre 90 a 95% de aproximadamente 400,000 kilómetros cuadrados de los Andes del Norte (Tabla 1). Mientras que en la Amazonía Brasileña hay signos de que la tasa de deforestación está decreciendo (Bonalume, 1991), tal progreso no está produciéndose en otras áreas. Gentry (1977, 1988) y Dodson y Gentry (1991) han documentado la rápida deforestación del Oeste Ecuatoriano y calculan que sólo el 4.4% del total original de 77% permanece intacto. La destrucción de los bosques en el noroeste de Perú ha progresado con igual rapidez; sin embargo, no ha sido tan extensamente documentado. La naturaleza única de los bosques del norte peruano ha sido reconocida y discutida por varios investigadores (Dillehay & Netherly, 1983; Ferreyra, 1977; Weberbauer, 1936; Koepcke, 1954, 1961; Koepcke & Koepcke, 1958; Simpson, 1975). Estos bosques son fragmentos aislados de una extensión contínua de bosques, seco, a húmedos. Los cambios a largo plazo del clima en los trópicos y la creciente presión de expansión del hombre, se han combinado para reducir severamente la extensión de los bosques. Mientras que el norte de Perú tiene más de 500,000 hectáreas de bosques de secos a húmedos protegidos en parques nacionales (Díaz, 1988), éstas áreas no han sido estudiadas en detalle y muchas otras áreas forestales no protegidas necesitan de inventarios biológicos y conservación. Una de ésas áreas, el Bosque Monteseco (Fig. 1), ha sido objeto de inventario biológico recientemente, y en este trabajo se presenta el grado de similitud entre la flora de este bosque y la de los Andes Occidentales.

## Materiales y Métodos

Para probar la hipótesis de relaciones biogeográficas son útiles dos aproximaciones: 1) la comparación de organismos para los cuales se dispone de reconstrucciones de relaciones filogenéticas, y 2) la comparación de diversidad genérica entre las muestras florísticas (Simpson & Todzia, 1990). La segunda aproximación requiere una recopilación florística producto de una exhaustiva colecta, estudios de herbario y literatura. Recientemente se ha completado un estudio florístico (Sagástegui & Dillon, 1991) y se han descrito varias especies nuevas para la ciencia a partir de las colecciones efectuadas (Constance & Dillon, 1990; Sagástegui & Dillon, 1992; Wurdack, 1990). Toda la diversidad de la flora puede ser resumida (Tabla 2), pero la riqueza en especies no puede ser calculada puesto que carecemos de los datos de especie por unidad de área.

El análisis común busca comparar el grado de similitud entre la flora del Bosque Monteseco y otras localidades del norte y sur de las vertientes occidentales (Fig. 1). Los cálculos fueron llevados hasta el nivel de género puesto que las identidades exactas de las especies a menudo son cuestionables en los inventarios y éste nivel permite una interpretación taxonómica más conservadora. Los datos sobre la composición genérica provienen de las floras publicadcas del Oeste Ecuatoriano (Dodson & Gentry, 1978; Dodson et al. 1985), una lista no publicada del centro ecuatoriano (Webster, comunicación personal), y una flora provincial peruana (Sagástegui, 1989) al Sur del Bosque Monteseco (Tabla 3).

Las especies cultivadas no han sido consideradas en las floras correspondientes, por cuyo motivo no forman parte del presente análisis.

Hay muchos métodos para calcular la similitud comparativa entre las comunidades (Gauch & Whittaker, 1972) y tales medidas de similitud son útiles en la prueba de hipótesis de los orígenes de las floras (Gentry, 1982; Simpson & Todzia, 1990). Se debe tener cuidado al confiar en la presencia y ausencia de datos para el apoyo de la hipótesis de biogeografía histórica. Como dijo McCoy & Heck (1987), "aunque se haga la mejor elección de una medida de similitud, queda la interrogante de si los valores de similitud deberían ser usados como evidencia en la estimación de las causas de patrones de distribución". Ellos sostuvieron que la deducción de los procesios biogeográficos a partir de los valores de similitud no son correctos y que las explicaciones dispersas o vicarianza pueden derivarse de valores de similitud.

El Coeficiente de Sorensen (CS) proporciona una medida de similitud simple y directa, definida como dos veces el número de objetos compartidos entre dos grupos (c), dividida por el número combinado de objetos en ambos (a + b):

$$CS = 2c/a+b$$

Por ejemplo, el número total de géneros compartidos (c) entre Monteseco y Contumazá es 128 géneros, multiplicado por 2, y ése producto dividido por el número combinado de géneros en Monteseco (a = 128) y Contumazá (b = 528). Esto conduce a un coeficiente de similitud de 0.34.

$$CS = 2(128)/218 + 528$$

$$CS = 256/746$$

$$CS = 0.34$$

Todos los valores en la Tabla 4 fueron calculados de esta manera.

## Resultados y Discusión

### Composición Florística

La colecta en la región del Bosque Monteseco, combinada con el estudio de herbario en el F, ha conducido a 87 familias, 218 géneros y 336 especies de plantas floríferas y helechos. Este total incluye 9 familias de pteridofitas con 18 géneros, 11 familias de monocotiledóneas con 36 géneros, y 67 familias de dicotiledóneas con 164 géneros. Las familias grandes, ricas en especies (Fig. 2) son: Aspleniacese (3 géneros, 8 especies), Polypodiaceae (3 géneros, 9 especies), Bromeliaceae (4 géneros, 12 especies), Orchidaceae (12 géneros, 15 especies), Asteraceae (20 géneros, 25 especies), Lamiaceae (5 géneros, 9 especies), Piperaceae (3 géneros, 15 especies), Rubiaceae (9 géneros, 11 especies), Scrophulariaceae (4 géneros, 11 especies), y Solanaceae (9 géneros, 21 especies). De las 77 familias remanentes, 31 son monotípicas y 18 ditípicas. Las especies endémicas recientemente descritas son: **Miconia laciniata** Wurdack (Melastomataceae), **Hydrocotyle sagasteguii** Constance & Dillon ( Apiaceae) y **Trixis montesecoensis** Sagást. & Dillon (Asteraceae). Además se incluyen otras nuevas especies de **Begonia** y **Pitcairnia,** que han sido identificadas pero no publicadas aún.

Con sólo 336 especies registradas hasta ahora, la diversidad en el Bosque Monteseco es considerablemente menor que la registrada en otras floras incluídas en este análisis (Tabla 3). El corto número de especies puede ser debido al pequeño tamaño de bosque remanente en este sitio (menos de 2500 ha.) y a la explotación de madera en la región. Posiblemente lo más interesante no es la diversidad total, sino la naturaleza única de la composición. La composición florística del Bosque Monteseco sugiere conecciones con bosques húmedos del norte y oeste, así como también con las comunidades semiáridas adyacentes. Varias especies en el Bosque Monteseco son encontradas en el bosque montano del centro y sur de Ecuador, y de éstas, varias tienen su término distribucional hacia el sur en la vertiente del Pacífico. Estas incluyen, entre otras, **Cyathea caracasana** (Cyatheaceae), **Geonoma densa** (Arecaceae), **Anthurium soukupii** (Araceae), **Pothomorphe umbellata** (Piperaceae), **Saurauia peruviana** (Actinidiaceae), **Palicourea solivaga** (Rubiaceae), **Urera caracasana** (Urticaceae), **Siparuna loretensis** (Monimiaceae), **Tabebuia chrysantha** (Bignoniaceae), y **Axinaea oblongifolia** (Melastomataceae).

También es notable la ausencia en el Bosque Monteseco de varias familias comunes a los bosques del norte y del este, tal como las Annonaceae, Bombacaceae, Chlorant-

haceae, Cyclanthaceae, Myrsinaceae, Myristicaceae, Rutaceae, Podocarpaceae y Moraceae.

**Coeficientes de Similitud.**

La presencia o ausencia de géneros dentro de las floras seleccionadas fueron comparadas utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen (Tabla 4). El valor alto del coeficiente de Sorensen indica mayor similitud entre dos floras. Los valores derivados del análisis confirmaron las diversas observaciones. El elevado coeficiente (CS = 0.61) entre las floras de Palenque y Jauneche fue predecible debido a su proximidad aún cuando la topografía de las dos regiones sea diferente. Aquellas dos floras son más estrechamente similares que con respecto a Maquipucuna (CS = 0.48 y 0.35, respectivamente), lo cual ilustra las diferencias fundamentales en la composición entre bosques de poca elevación y bosque montano. La flora de Contumazá tiene bajos niveles de similitud con las tres floras ecuatorianas (CS = 0.24, 0.29 y 0.29) como podría ser predicho debido a las diferencias fundamentales en el clima y ecología de estas áreas. Posiblemente el resultado más sorprendente es el elevado nivel de similitud (CS = 0.50) entre las floras del Bosque Monteseco y Maquipucuna. Si bien el valor elevado puede ser debido a regímenes ecológicos más similares, esto también puede reflejar lazos históricos entre estas dos floras. Es también de interés el nivel relativamente bajo de congruencia entre la flora de Monteseco y la de la Provincia de Contumazá (CS = 0.34). Estas dos áreas son totalmente desiguales en tamaño y clima, y la segunda no contiene bosques extensos. Parece que aún cuando los mismos géneros fueron encontrados en ambas floras, ellos están generalmente representados por diferentes especies.

## Conclusiones

Utilizando los inventarios florísticos disponibles, los coeficientes de similitud se calcularon a nivel genérico para las diversas floras a lo largo de la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes. Los resultados pueden ser afectados por varios factores, incluyendo las diferencias en el número de especies en las floras totales, el área cubierta por la muestra, el clima y ecología, las distancias entre los sitios, y las técnicas de muestreo. La posibilidad de que estos factores pudieran conducir a conclusiones biogeográficas erróneas es totalmente aceptado y la discusión que sigue debe ser interpretada con mucho cuidado.

Los datos disponibles sugieren que el bosque Monteseco es un fragmento de bosque húmedo de mediana elevación y representa el término de distribución por el sur, de muchas especies de la vertiente del Pacífico. La flora representa un nuevo ensamblaje que contiene elementos semiáridos del sur en las vertientes occidentales y los taxa mésicos, ahora restringidos al extremo norte del Perú o centro y sur de Ecuador. Cuando se comparó a la flora de Contumazá, la flora del Bosque Monteseco tenía 34% de congruencia a nivel de género, en tanto que una flora ecuatoriana, Maquipucuna, compartía más del

50% de similitud a nivel de género. Los datos paleoecológicos disponibles (Bush et al., 1990) sugieren que existían condiciones ecológicas completamente diferentes en Ecuador durante los ciclos glaciales y aquí se asume que los mismos cambios climáticos influenciaron en el norte de Perú. El nivel estimado, por debajo de los 100 m. podría haber expuesto el margen continental norte y sur del Perú, desplazando la corriente del norte lejos de la playa. Combinado con las temperaturas reducidas de 7.5ºC, estas condiciones incrementaban la humedad disponible y causaban el desplazamiento hacia el sur de las comunidades semiáridas. Esta evidencia apoya la contención que el Bosque Monteseco contiene restos de una comunidad cada vez más humeda, ahora restringida a sitios subecuatoriales. Estos resultados son considerados preliminares y en el futuro se harán comparaciones con otras floras disponibles, por ejemplo, la flora del Parque Nacional del Río Abiseo (Young & León, 1990).

Además de la información florística, la distribución de las especies animales también refleja la singularidad del Bosque Monteseco (Dillon & Cadle, 1991). Mientras no se haga un inventario zoológico completo, hay evidencia que varias especies tienen distribuciones separadas, así tenemos, el oso de anteojos (**Tremarctos ornatus**), puercoespin de cola prensil (**Coendu** sp.), el ocelote (**Felis pardalis**), la ardilla de Guayaquil (**Sciurus stramineus**), y varias aves como el tangara azul y negro (**Tangara vissorii**), guaco andino (**Penelope montagnii**) y la polla de agua (**Aburria aburri**), una especie solamente conocida de los Andes Orientales. La herpetofauna del Bosque Monteseco comprende solamente 34 especies conocidas (13 serpientes, 6 lagartijas, 15 sapos), pero incluye especies no reportadas previamente provenientes del Perú y un elevado porcentaje (casi 40%) de nuevas especies endémicas. Una especie de serpiente recientemente descrita, proveniente del Bosque Monteseco (**Coniophanes longinguus**) es la única representante de este género en el sur; sus parientes más cercanos están en el Oeste de Ecuador y Este de Panamá (Cadle, 1989). Varias nuevas especies de iguánides (géneros **Stenocercus** y **Ophryoessoides**) parecen más estrechamente relacionadas a otras especies de estos géneros en el norte de Perú (Cadle & Mc Diarmid, 1990). Tal distribución es típica de la mostrada por otras iguanas, serpientes y sapos del área. Se conocen dos especies de serpientes (**Chironius monticola** y **Leptophis ahaetulla**) en el Bosque Monteseco y que provienen del este de los Andes en Perú, pero nunca han sido registradas como provenientes de las vertientes occidentales, en tanto que por lo menos otras dos son registros recientemente documentados de la herpetofauan peruana. Aquellos reptiles y anfibios de Monteseco, para los cuales es posible postulpar relaciones filogenéticas, generalmente muestran uno de dos patrones biogeográficos en relación a otras comunidades herpetofaunales: (1) especies endémicas a áreas occidentales de Perú o áreas montanas del norte de Perú y sur de Ecuador (35% de especies); ó, (2) especies con afinidades al oeste ecuatoriano (18%). Las relaciones de las otras especies del Bosque Monteseco son hasta ahora desconocidas o ambigüas. Aunque no parece haber una significativa influencia de la Baja Amazonía en la herpetofauna de Monteseco, algunas de sus especies parecen tener sus parientes más cercanos en las regiones montanas orientales del continente.

Actualmente están estableciéndose las prioridades de conservación, y la identificación de las regiones ricas en especies altamente endémicas, es el primer paso. Para que la

diversidad florística del norte peruano sea salvada, será necesario retardar la tala de los bosques. Muchos bosques ya han reducido demasiado sus áreas y están en peligro inmediato, por ejemplo, el Bosque Canchaque (Piura), Bosque Cachil (Cajamarca), Bosque de Quellahorco (Cajamarca) y Bosque Tongod (Cajamarca). Estas localidades pueden proporcionar un invalorable registro biológico para retardar la historia evolucionaria y climática del norte peruano. Si ellas persisten, éstas regiones de plantas y animales únicos deben ser ampliamente documentados y publicar su importancia.

## Agradecimientos

Muchas personas han contribuído al análisis de los datos florísticos, pero agradecemos especialmente a la Dra. Nancy Hensold (FMNH), por sus continuos aportes a la identificación de los vegetales, manejo de datos y valiosos comentarios que mejoraron este manuscrito. Los intensos esfuerzos en las colecciones del Dr. Abundio Sagástegui y sus alumnos de la Universidad Antenor Orrego, forman la base del inventario de Bosque Monteseco. Agradezco al Dr. John Cadle por la valiosa discusión de su información zoológica sobre estudios a lo largo de la Cordillera de los Andes. Como siempre, agradezco a las amables personas de Monteseco, cuya ayuda y cooperación hicieron posible el inventario florístico original. Los fondos para el trabajo de campo fueron proporcionados por la Jack C. Staehle South American Research y Continental Coffee Products Company. Deseo agradecer también al Dr. Sagástegui por su continuo apoyo en programas de investigación cooperativa con el Field Museum of Natural History.

## Literatura Citada

Bonalume, R. 1991. Deforestation rate is falling. Nature 350: 368.

Busch, M. B., P. A. Colinvaux, M. C. Wiemann, D. R. Piperno, & K. Liu. 1990. Late Pleistocene temperature depression and vegetation change in Ecuadorian Amazonia. Quanternary Research 34: 330-345.

Cadle, J. E. 1989. A new species of **Coniophanes** (Serpentes: Colubridae) from northwestern Peru. Herpetologica, 45: 411-424.

Cadle, J. E. & R. W. McDiarmid. 1990. Two new species of **Centrolenella** (Anura: Centrolenidae) from northwestern Peru. Proc. Biol. Soc. Wash. 103: 746-768.

Constance, L. & M. O. Dillon. 1990. A new peltate **Hydrocotyle** from northern Peru. Brittonia. 42: 257-259.

Dillehay, T. D. & P. J. Netherly. 1983. Exploring the Upper Zaña Valley in Peru: A Unique Tropical Forest Setting Offers Insights into the Andean Past. Archaeology 34(4): 22-30.

Díaz-Cartagena, A. 1988. El sistema nacional de unidades de conservación en el Peru. Boletin de Lima 59: 13-22

Dillon, M. O. & J. E. Cadle. 1991. Bosque Monteseco: a cloud forest above the Peruvian desert. Bull. Field Mus. Nat. Hist. May/June: 1, 14.

Dodson, C. H. & A. H. Gentry. 1978. **Flora of the Rio Palenque Science Center, Los Rios, Ecuador.** Selbyana 4: 1-628.

Dodson, C. H. & A. H. Gentry. 1991. Biological Extinction in Western Ecuador. Ann. Missouri Bot. Gard. 78: 273-295.

Dodson, C. H., A. H. Gentry & F. M. Valerde-Badillo. 1985. **La Flora de Jauneche, Los Ríos, Ecuador.** pps. 1-512.

Gauch, H. G., Jr. & R. H. Whittaker. 1972. Comparison of ordination techniques. Ecology 53: 868-875.

Gentry. A. 1977. Endangered plant species and habitats of Ecuador and Amazonian Peru. pp. 136-149. **In** Prance, G. T. and T. S. Elias (eds.), **Extension is Forever.** New York Botanical Garden, New York.

Gentry, A. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connnections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations or and accident of the Andean orogeny? Ann. Missouri Bot. Gard. 69: 557-593.

Gentry, A. 1988. Ecuador and Peru. pps. 393-400. **In** Campbell, D. G. & H. D. Hammond (eds.), Floristic Inventory of Tropical Countries, New York Botanical Garden, New York.

Georgiadis, N. & A. Balmford. 1992. The calculus of Conserving Biological Diversity. Trends in Ecology and Evolution 7(10): 321-322.

Henderson, A., S. P. Churchill & J. L. Luteyn. 1991. Neotropical plant diversity. Nature 351: 21-22.

Koepcke, H-W. & M. Koepcke. 1958. Los restos de bosques en las vertientes occidentales de los Andes peruanos. Boletin del Comité Nacional de Proteccion a La Naturaleza (Peru). 16: 22-30.

Koepcke, H-W. 1961. Synokologishe Studien an der Westweite der peruanischen Anden. Bonner Geogr. Abh. 29: 1-320.

McCoy, E. D. & K. L. Heck, Jr. 1987. Some observations on the use of taxonomic similarity in large-scale biogeography. Journal of Biogeography 14: 79-87.

Meyers, N. 1986. Threatened biotas: "hotspots" in tropical forests. Environmentalist 8: 1-20.

Prance, G. T. 1990. Consensus for conservation. Nature 345: 384.

Raven, P. H. & E. O. Wilson. 1992. A fifty-year plan for biodiversity surveys. Science 258: 1099-1100.

Sagástegui-Alva, A. 1989. Vegetación y Flora de la provincia de Contumazá. Editorial Libertad E.I.R.L., 76 pps.

Sagástegui-Alva, A. & M. O. Dillon. 1991. Inventario preliminar de la Flora del Bosque Monteseco. Arnaldoa 1(1): 35-52.

Sagástegui-Alva, A. & M. O. Dillon. 1993. A New Species of Trixis (Mutisieae-Asteraceae) from Northern Peru. Arnaldoa 1(3): 9 - 14.

Simpson, B. B. 1975. Pleistocene changes in the flora of the high tropical Andes. Paleobiology 3: 273-294.

Simpson, B. B. & C. A. Todzia. 1990. Patterns and process in the development of the high Andean flora. Amer. J. Bot. 77: 1419-1432.

Vane-Wright, R. I., C. J. Humphries & P. H. Williams. 1991. What to Protect?; Systematics and the Agony of Choice. Biological Conservation 55: 235-254.

Weberbauer, A. 1936. Phytogeography of the Peruvian Andes. Field Museum of Natural History, Botany Series 13: 1-81.

Wurdack, J. J. 1990. Certamen Melastomataceae XXXIX. Phytologia 69: 316-327.

Young, K. R. & B. León. 1990. Catalogo de las plantas de la zona alta del Parque Nacional Río Abiseo, Per. Publ. Mus. Nat. UNMSM (B) 34. 1-37.

**Figura 1:** Mapa de las localidades de los inventarios florísticos en Ecuador y Perú usados en el análisis.

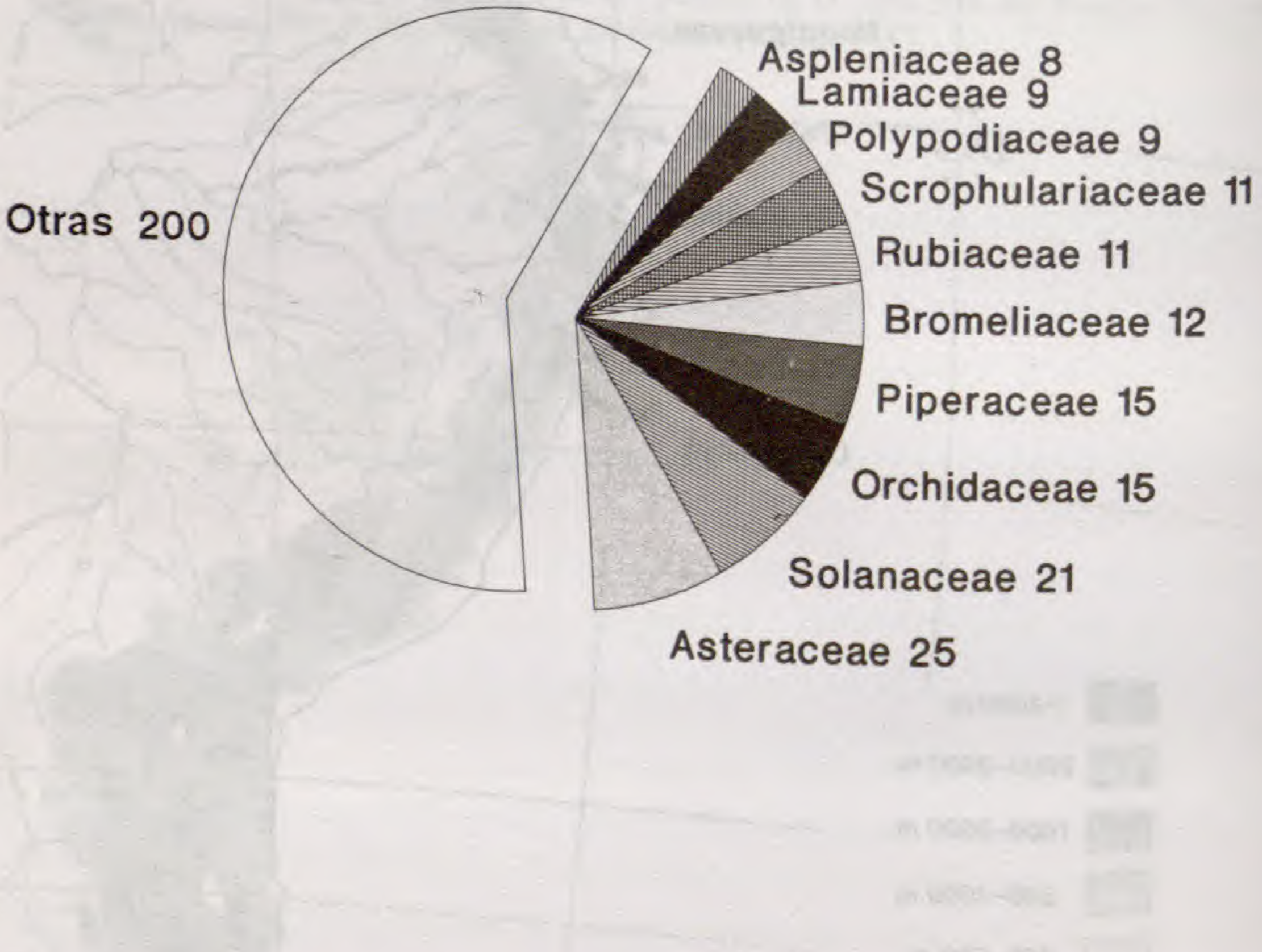



**Figura 2.** Diversidad en las Principales Familias del Bosque Monteseco (los números se refieren al total de especies).

**Tabla 1:** Diversidad y deforestación en el Neotropico (adaptado de Henderson et al.1991).

| Región | Cuenca del Amazonas | Andes del Norte | Brasil Atlántico | América Central & México |
|---|---|---|---|---|
| Area (sq. km) | 7,500,000 | 383,000 | 1,000,000 | 2,515,295 |
| Area deforesteda (%) | 8-11 | 90-95 | > 95 | ca. 60 |
| Est. # spp. | 30,000 | 40,000 | 10,000 | 19,000 |

**Tabla 2.** Diversidad familiar y genérica en la flora del Bosque Monteseco (basado en Sagástegui & Dillon, 1991).

| PRINCIPALES TAXA | FAMILIAS | # de géneros / especies | GENEROS | # de especies |
|---|---|---|---|---|
| Pterydophyta | Total familias : 9 | | | |
| | Adiantaceae | 2/2 | Adiantum<br>Doryopteris | 1<br>1 |
| | Aspleniaceae | 3/8 | Asplenium<br>Lastreopsis<br>Tectaria | 6<br>1<br>1 |
| | Cyatheaceae | 2/2 | Cyathea<br>Nephelea | 1 |
| | Davalliaceae | 1/1 | Nephrolepis | 1 |
| | Dryopteridaceae | 3/4 | Cyrtomium<br>Elaphoglossum<br>Polystichum | 1<br>2<br>1 |
| | Gleicheniaceae | 1/1 | Gleichenia | 1 |
| | Polypodiaceae | 3/9 | Campyloneurum<br>Microgramma<br>Polypodium | 5<br>1<br>3 |
| | Pteridaceae | 2/2 | Pityrogramma<br>Pteris | 1<br>1 |
| | Thelypteridaceae | 1/1 | Thelypteris | 1 |
| Monocotyledoneae | Total familias : 11 | | | |
| | Alstroemeriaceae | 2/4 | Bomarea | 3 |
| | Araceae | 1/2 | Anthurium | 2 |
| | Arecaceae | 1/1 | Geonoma | 1 |
| | Bromeliaceae | 4/12 | Guzmania<br>Pitcairnia<br>Tillandsia<br>Vriesea | 2<br>2<br>6<br>1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Commelinaceae | 3/3 | Aploleia<br>Commelina<br>Tradescantia | 1<br>1<br>1 |
| | Cyperaceae | 4/5 | Carex<br>Cyperus<br>Eleocharis<br>Rhynchospora | 1<br>2<br>1<br>1 |
| | Dioscoreaceae | 1/2 | Dioscorea | 2 |
| | Iridaceae | 1/1 | Hesperoxiphion | 1 |
| | Musaceae | 1/1 | Heliconia | 1 |
| | Orchidaceae | 12/15 | Cranichis<br>Elleanthus<br>Epidendrum<br>Hoehneella<br>Malaxis<br>Masdevallia<br>Oncidium<br>Pleurothallis<br>Ponthieva<br>Stelis<br>Stenoptera<br>Telipogon | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>3<br>2<br>1<br>1<br>1<br>1 |
| | Poaceae | 6/7 | Aulonemia<br>Chusquea<br>Ichnanthus<br>Lasiacis<br>Poa<br>Genus indet. | 1<br>2<br>1<br>1<br>1<br>1 |
| | Smilacaceae | 1/1 | Smilax | 1 |
| **Dicotyledoneae** | Total familias: 67 | | | |
| | Acanthaceae | 2/3 | Aphelandra<br>Justicia | 1<br>2 |
| | Actinidiaceae | 1/1 | Saurauia | 1 |
| | Amaranthaceae | 3/5 | Alternanthera<br>Iresine<br>Pfaffia | 3<br>1<br>1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Apiaceae | 1/2 | Hydrocotyle | 2 |
| | Apocynaceae | 2/2 | Mandevilla<br>Rauvolfia | 1<br>1 |
| | Aquifoliaceae | 1/1 | Ilex | 1 |
| | Araliaceae | 1/1 | Oreopanax | 1 |
| | Asclepiadaceae | 2/3 | Cynanchum<br>Gonolobus | 2<br>1 |
| | Asteraceae | 20/25 | Acmella<br>Ageratina<br>Ageratum<br>Aspundianthus<br>Baccharis<br>Barnadesia<br>Bidens<br>Chromolaena<br>Ericentrodea<br>Heliopsis<br>Kaunea<br>Liabum<br>Mikania<br>Monactis<br>Munnozia<br>Schistocarpha<br>Senecio<br>Siegesbeckia<br>Trixis<br>Vernonia | 1<br>1<br>1<br>1<br>3<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>2<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>3 |
| | Basellaceae | 1/2 | Anredera | 2 |
| | Begoniaceae | 1/2 | Begonia | 2 |
| | Bignoniaceae | 4/5 | Amphilophium<br>Delostoma<br>Tabebuia<br>Tourrettia | 2<br>1<br>1<br>1 |
| | Boraginaceae | 3/7 | Cordia<br>Cynoglossum<br>Heliotropium | 3<br>1<br>3 |
| | Brassicaceae | 1/1 | Cremolobus | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Cactaceae | 3/3 | Rhipsalis<br>Genus indet.<br>Genus indet. | 1<br>1<br>1 |
| | Campanulaceae | 2/5 | Centropogon<br>Siphocampylus | 2<br>3 |
| | Capparaceae | 1/1 | Capparis | 1 |
| | Caricaceae | 1/1 | Carica | 1 |
| | Caryophyllaceae | 2/2 | Arenaria<br>Drymaria | 1<br>1 |
| | Clethraceae | 1/1 | Clethra | 1 |
| | Clusiaceae | 1/1 | Clusia | 1 |
| | Cucurbitaceae | 3/4 | Melothria<br>Rytidostylis<br>Sicyos | 2<br>1<br>1 |
| | Euphorbiaceae | 3/7 | Acalypha<br>Croton<br>Phyllanthus | 3<br>2<br>2 |
| | Fabaceae | 6/6 | Amicia<br>Bauhinia<br>Desmodium<br>Erythrina<br>Inga<br>Lupinus | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1 |
| | Flacourtiaceae | 2/2 | Abatia<br>Casearia | 1<br>1 |
| | Gesneriaceae | 3/3 | Diastema<br>Neomortonia<br>Sinningia | 1<br>1<br>1 |
| | Icacinaceae | 1/2 | Citronella | 2 |
| | Lamiaceae | 5/9 | Hyptis<br>Lepechinia<br>Minthostachys<br>Salvia<br>Satureja | 2<br>1<br>1<br>4<br>1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Lauraceae | 5/6 | Licaria<br>Nectandra<br>Ocotea<br>Persea<br>Genus indet. | 1<br>2<br>1<br>1<br>1 |
| | Loasaceae | 1/4 | Loasa | 4 |
| | Loganiaceae | 1/1 | Buddleja | 1 |
| | Lythraceae | 2/2 | Adenaria<br>Cuphea | 1<br>1 |
| | Malpighiaceae | 4/4 | Banisteriopsis<br>Callaeum<br>Stigmaphyllon<br>Genus indet. | 1<br>1<br>1<br>1 |
| | Malvaceae | 4/5 | Abutilon<br>Pavonia<br>Sida<br>Urocarpidium | 1<br>1<br>2<br>1 |
| | Melastomataceae | 3/7 | Axinaea<br>Miconia<br>Tibouchina | 1<br>5<br>1 |
| | Meliaceae | 2/2 | Cedrela<br>Guarea | 1<br>1 |
| | Monimiaceae | 1/2 | Siparuna | 2 |
| | Myrtaceae | 2/2 | Eugenia<br>Myrcia | 1<br>1 |
| | Nyctaginaceae | 3/3 | Boerhaavia<br>Colignonia<br>Mirabilis | 1<br>1<br>1 |
| | Onagraceae | 3/4 | Fuchsia<br>Ludwigia<br>Oenothera | 2<br>1<br>1 |
| | Oxalidaceae | 1/1 | Oxalis | 1 |
| | Papaveraceae | 1/1 | Bocconia | 1 |
| | Passifloraceae | 1/3 | Passiflora | 3 |
| | Phytolaccaceae | 1/1 | Phytolacca | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Piperaceae | 3/15 | Peperomia<br>Piper<br>Pothomorphe | 9<br>5<br>1 |
| | Plumbaginaceae | 1/1 | Plumbago | 1 |
| | Polemoniaceae | 1/1 | Cobaea | 1 |
| | Polygalaceae | 1/2 | Monnina | 2 |
| | Polygonaceae | 2/2 | Muehlenbeckia<br>Polygonum | 1<br>1 |
| | Ranunculaceae | 1/1 | Clematis | 1 |
| | Rhamnaceae | 1/1 | Gouania | 1 |
| | Rosaceae | 2/2 | Alchemilla<br>Duchesnea | 1<br>1 |
| | Rubiaceae | 9/11 | Borreria<br>Galium<br>Hamelia<br>Hoffmannia<br>Manettia<br>Palicourea<br>Psycotria<br>Randia<br>Richardia | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>2<br>2<br>1<br>1 |
| | Sabiaceae | 1/1 | Meliosma | 1 |
| | Sapindaceae | 3/4 | Allophylus<br>Cupania<br>Serjania | 2<br>1<br>1 |
| | Saxifragaceae | 1/1 | Hydrangea | 1 |
| | Scrophulariaceae | 4/11 | Alonsoa<br>Bartsia<br>Calceolaria<br>Capraria | 1<br>1<br>8<br>1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Solanaceae | 9/24 | Acnistus<br>Browallia<br>Cestrum<br>Iochroma<br>Lycianthes<br>Lycopersicon<br>Physalis<br>Sessea<br>Solanum | 1<br>1<br>3<br>4<br>3<br>1<br>1<br>1<br>9 |
| | Staphyleaceae | 1/1 | Turpinia | 1 |
| | Sterculiaceae | 2/2 | Bytteneria<br>Melochia | 1<br>1 |
| | Styracaceae | 1/1 | Styrax | 1 |
| | Tiliaceae | 1/3 | Triumfetta | 2 |
| | Tropaeolaceae | 1/1 | Tropaeoleum | 1 |
| | Ulmaceae | 1/1 | Celtis | 1 |
| | Urticaceae | 4/7 | Myriocarpa<br>Phenax<br>Pilea<br>Urera | 1<br>2<br>3<br>1 |
| | Valerianaceae | 1/1 | Valeriana | 1 |
| | Violaceae | 1/1 | Viola | 1 |

**Tabla 3.** Localidades de los inventarios florísticos, incluyendo la diversidad de las familias, géneros y especies.

| Flora | Latitud | # Familias | # Géneros | # Especies |
|---|---|---|---|---|
| Maquipucuma [1] | ca. 0º | 116 | 355 | 553 |
| Palenque [2] | 0º 30'S | 123 | 547 | 1100 |
| Jauneche [3] | 1º 15'S | 108 | 542 | 728 |
| Monteseco [4] | 6º 52'S | 87 | 218 | 336 |
| Contumazá [1] | 7º 2'S | 126 | 528 | 935 |

[1]Webster, com. personal

[2]Dodson & Gentry, 1978

[3]Dodson, Gentry, & Valverde-Badillo, 1985

[4]Sagástegui & Dillon, 1991

[5]Sagástegui, 1988

**Tabla 4.** Comparación de Floras a nivel genérico utilizando el Coeficiente de Sorensen. El número total de géneros compartidos en paréntesis.

| | Contumazá | Palenque | Jauneche | Maquipucuna |
|---|---|---|---|---|
| Monteseco | **.34** (128) | .30 (113) | .30 (101) | .50 (144) |
| Contumazá | | **.24** (133) | .29 (142) | .29 (130) |
| Palenque | | | **.61** (305) | **.48** (218) |
| Jauneche | | | | **.35** (143) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**Arnaldoa**
Vol. 1 (3): 65-70, Mayo 1993

# CARIOPSIS: UNIDAD ESTRUCTURAL DE PROTECCION EN CUATRO ESPECIES DE GRAMINEAS

*José G. Sánchez Vega*

*(Profesor de Botánica de la Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú)*

*E. Mark Engleman*
*Stephen D. Koch*

*(Profesores Investigadores del Colegio de Post-graduados de Montecillos, México).*

## Resumen

La nucela inmadura en **Trisetum curvisetum, Trisetum irazuense, Agrostis tolucensis** y **Agrostis semiverticillata** está envuelta por el pericarpio cuatro a cinco estratificado, más los dos tegumentos bistratificados.

Pero, la cubierta protectora de la cariopsis madura se deriva únicamente de los tegumentos y de la pared externa engrosada de la capa de aleurona, conformando una estructura compacta que se denomina Unidad Estructural de Protección. El pericarpio maduro se reduce a una capa con dos o tres estratos celulares colapsados o restos de ésta.

## Abstract

The inmature nucela, in **Trisetum curvisetum, Trisetum Irazuense, Agrostis tolucensis** and **Agrostis semiverticillata** is covered by the stratified pericarp 4 to 5, plus the two bistrartified teguments.

But, the protective cover of the mature cariopsis is derived solely from the teguments and the thickened external wall of the aleurona layer, conforming a compact structure which is calle Structural Coating Unit. The mature pericarp is reduced to one layer with two or three collapsed cellular layers or remainders of this layer.

## Introducción

La nucela joven de las gramíneas está envuelta por los tegumentos externo e interno (Bhojwani y Bhatnagar, 1981), generalmente bistratificados (Netolitzky, 1926), y por un pericarpio que puede variar desde cuatro estratos como en **Agrostis interrupta** L. (Maze y Bohm, 1974), hasta numerosas capas celulares, como en **Zea mays** L. (True, 1893; Kiesselbach, 1949; Hayward, 1953), **Triticum** (Esau, 1977; Roth, 1977) y **Pennisetum typhoideum** (Roth, 1977).

Con el desarrollo y madurez del saco embrionario, la nucela tiende a colapsarse y reabsorberse en su mayor parte (Maze y Bohm, 1974; Hayward, 1953; Kieselbach, 1949) o completamente en algunas especies de gramíneas (Netolitzky, 1926).

El tegumento externo (testa) también se colapsa y reabsorbe (Netolitzky, 1926; Hayward, 1953; Roth, 1977). El tegumento interno (tegmen) persiste y forma parte de la cubierta de la semilla (Netolitzky, 1926; Roth, 1977; Gould y Shaw, 1983), con dos cutículas.

En la madurez de la cariopsis, parte del pericarpio puede permanecer con paredes engrosadas, lignificadas e inclusive con una cutícula externa, como ocurre en **Triticum, Zea, Pappophorum** (Hayward, 1953; Roth, 1977; Rost, Izaguirre y Risley, 1984). En otras especies, el pericarpio puede quedar reducido a la epidermis y a uno o dos estratos celulares subepidérmicos completamente colapsados como en **Avena sativa** L. (True, 1893), **Poa compressa** L. (Roth, 1977).

## Materiales y Métodos

**Trisetum curvisetum** Morden y Valdés, **Trisetum irazuense** (Kuntze) Hitchcock, **Agrostis tolucensis** H.B.K. y **Agrostis semiverticillata** (Forsk) Crist., fueron colectadas en la Sierra de México, entre 2,240 y 3,850 m.s.n.m.

Frutos inmaduros desde la antesis hasta la madurez fueron fijados en Craf III (Berlyn y Miksche, 1976).

Frutos jóvenes y maduros se incluyeron en parafina. Antes del corte, los frutos se orientaron con ayuda del estereomicroscopio y agujas calientes. Se hicieron cortes transversales y longitudinales seriados a 10 micras de grosor.

Los cortes se tiñeron con safranina y verde fijo. La safranina fue saturada (0.05%) en una mezcla de agua, 0.01% fenol, y 13% de sulfato de amonio.

Otros cortes se tiñeron con rojo de aceite 0 para diferenciar cutículas, y ácido Peryódico-reactivo de schiff (APS) para diferenciar polisacáridos insolubles.

## Resultados

**Diferenciación de la Cubierta Protectora en las Cariopsis de las cuatro especies estudiadas.**

La cubierta protectora de los frutos maduros es un estrato delgado de células aplastadas y muy obliteradas, en la cual es difícil distinguir pericarpio y los dos tegumentos.

La nucela del rudimento seminal es envuelto por un pericarpio de cuatro o cinco estratos, de paredes delgadas. No se observó cutículas. El pericarpio sigue un proceso inicial de crecimiento, luego, decrecimiento, aplastamiento, colapso hasta casi desaparecer en la madurez (Fig. Nº 3).

Los tegumentos son bisgtratificados. El tegumento externo sufre aplastamiento y reabsorción total durante la fase de celularización temprana del endospermo.

Las cutículas intertegumentaria y de la nucela persisten en la madurez, pero en el tegumento interno las células del exotegmen se reabsorben totalmente y las células del endotegmen son taníferas; el depósito de taninos se inicia muy temprano cuando aún el endospermo es cenocítico (Figs. 1 y 2).

Las dos cutículas son teñibles en diferentes etapas con rojo de aceite 0. Primero se distingue la Cutícula Intertegumentaria, siempre más gruesa que la de la nucela. La Cutícula Nucelar se origina entre la nucela y el tegumento interno. (Fig. Nº 3).

La pared externa de la capa de aleurona se engruesa considerablemente en las etapas finales del desarrollo.

Con la madurez las células del tegumento interno colapsan; finalmente quedan las dos cutículas que encierran a los restos de las Células Taníferas. Además, por reabsorción de la nucela, la pared externa engrosada de la Capa de Aleurona se une a las cutículas, conformando la cubierta protectora del fruto. Dicha cubierta es un complejo estructural, se le designa con el nombre de Unidad Estructural de Protección, que puede alcanzar un grosor de 7-14 micras. La Unidad Estructural de Protección cubre toda la cariopsis, excepto la zona del Cálaza-Hilo, por donde emerge la radícula en la germinación.

## Discusión

En las especies estudiadas aquí, el pericarpio no participa en la protección de las cariopsis maduras. Desaparece casi completamente y la cubierta protectora de la cariopsis se origina en la semilla.

En contraste, Roth (1977) afirma que los cereales en general presentan una cubierta seminal extremadamente fina y en algunos casos está totalmente ausente, ya que la función de protección de la semilla está dado por el pericarpio.

En **Triticum, Zea mays** y **Pappophorum**, el pericarpio representa una capa im-

portante, parcialmente aplastada, con cutícula externa, paredes engrosadas y lignificadas (True, 1893; Kiesselbach, 1949; Hayward, 1953; Esau, 1976, 1977; Rost et al., 1984).

En **Poa pratensis, Poa compressa** (Roth, 1977) y **Avena sativa** (True, 1893) al igual que en las especies estudiadas, el pericarpio se reduce a una capa comprimida con la epidermis y uno o dos estratos subyacentes de paredes no engrosadas, colapsadas o simplemente quedan algunos restos discontinuos de éste.

La Unidad Estructural de Protección es una estructura compacta conformada por cutículas, restos de células taníferas y paredes engrosadas. Netolitzky (1926) hace referencia a las dos cutículas en las gramíneas y les responsabiliza de protección de la semilla. Roth (1977) las denomina Capa Cuticular Interna y Capa Cuticular Intermedia. Ambos autores prestan atención al carácter semipermeable de las cutículas; sin embargo, los restos celulares cargados de taninos deben cumplir importante función de protección contra insectos.

## Referencias


Berlyn, G.P., y J.P. Miksche. 1976. Botanical Microtechnique and Cytochemistry. Iowa States Univ. Press, Ames 326 pp.

Bhojwani, S.S. y S.P. Bhatnagar. 1981. The Embryology of Angiosperms. Vikas Publishing House PVT/LTD. Dehli. 280 pp.

Esau, K. 1976. Anatomía Vegetal (Traducido del ingés). Ed. Omega, Barcelona. 779 pp.

_____ 1977. Anatomy of seed plants. Wiley, New York. 550 pp.

Gould, F.W., y R.B. Shaw. 1983. Grass Systematics. Texas Ay M Univ. Press, College Station. 397 pp.

Hayward, H. 1953. Estructura de las Plantas Utiles (Traducido del inglés). Ed. ACME, Bs. As. 667 pp.

Kiesselbach, T.A. 1949. The structure and reproduction of Corn. Univ. Nebraska. Coll. Agr., Agr. Exp. Stn. Res. Bull. 161. 96 pp.

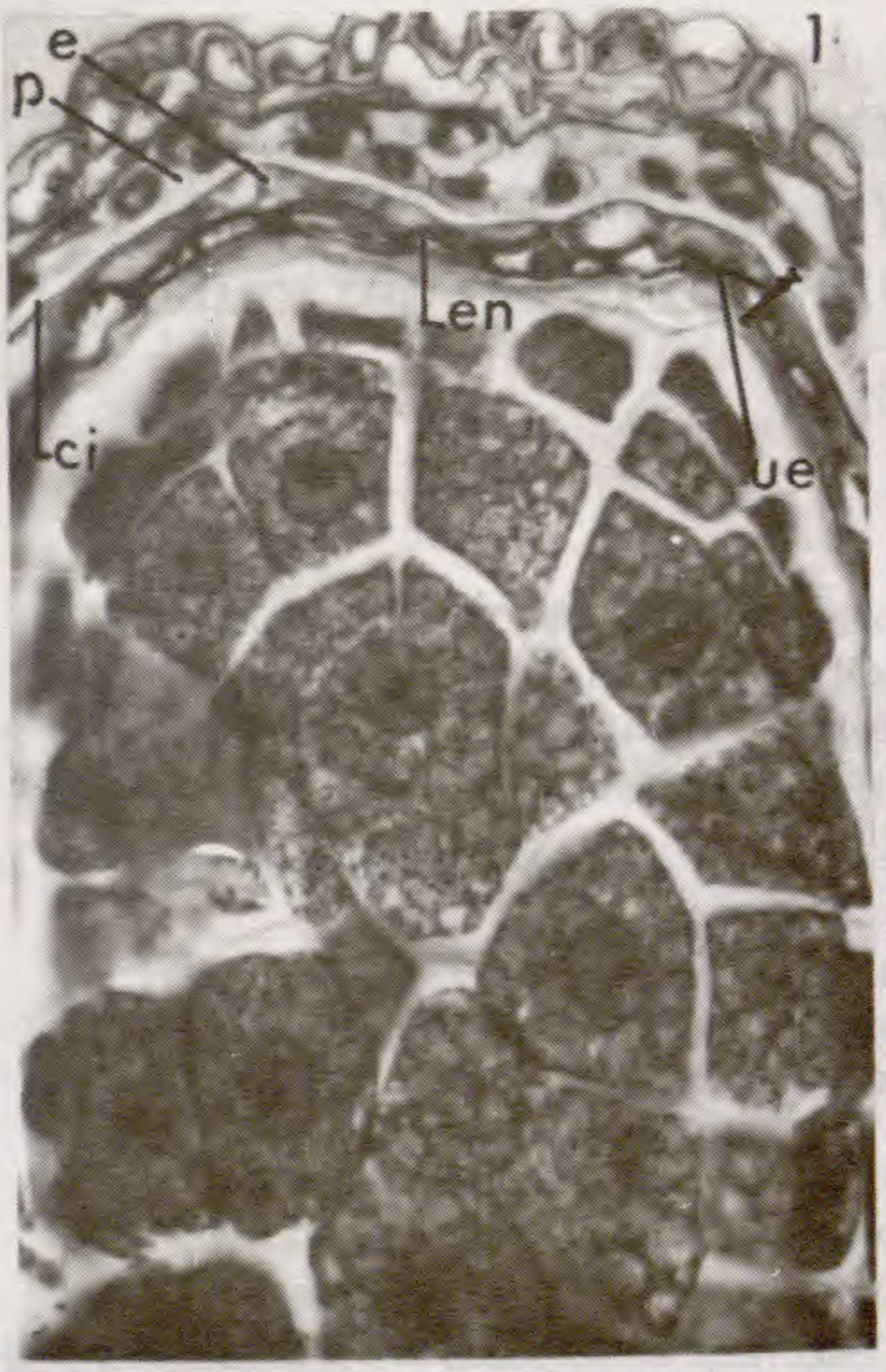
Maze, J., y L.R. Bohm. 1974. Embryology of **Agrostis interrupta** (Gramineae). Can J. Bot. 52: 365-379.

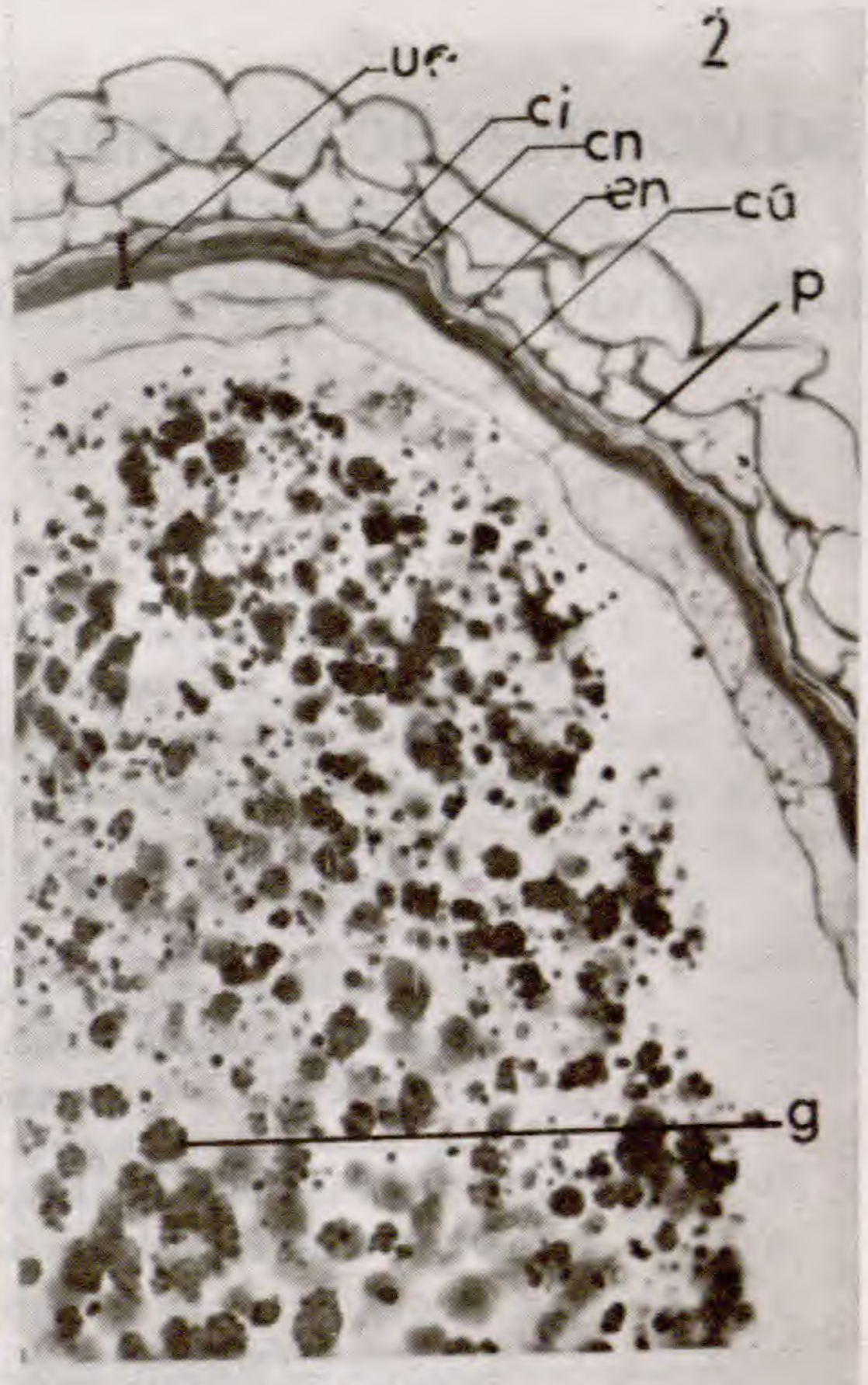
Netolitzky, F. 1926. Anatomie der Angiospermensamen. Gebruder Borntraeger, Berlín. 364 pp.

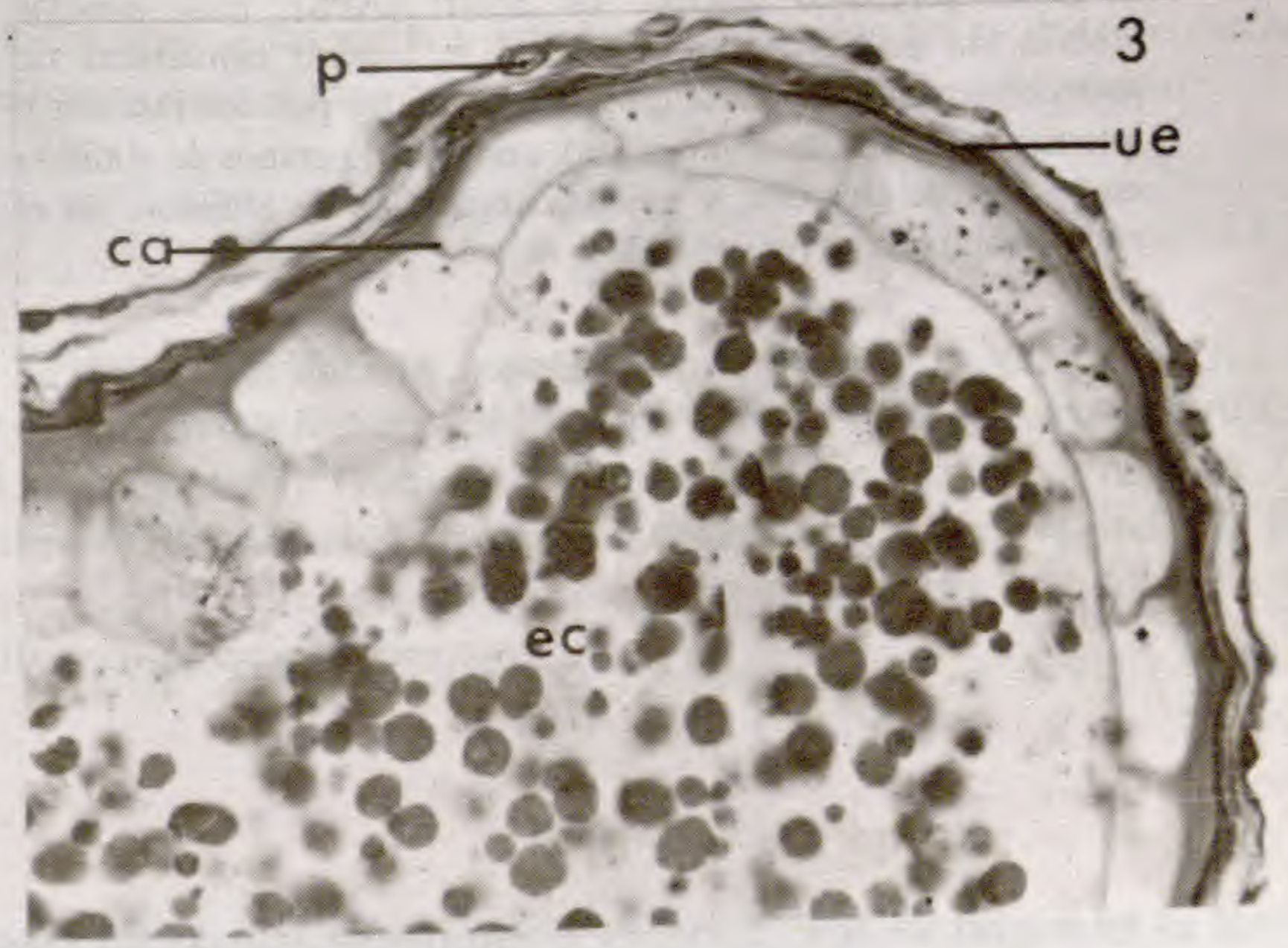
Rost, T.L., Izaguirre de Astucio y E.B. Risley. 1984. Transfer cells in the placental pad and cariopsis coat of **Pappophorum subbulbosum** Arech. (Poaceae) Amer. J. Bot. 71:948-957.

Roth, I. 1977. Fruits of Angiosperms. Gebruder Borntraeger, Berlín. 675 pp.

True, R.H. 1893. On the development of the caryopsis. Bot. Gaz. 18:212-226.




Ver leyendas en la siguiente página.

1 Sección transversal de fruto inmaduro de ***T. curvisetum,*** exhibiendo, aplastamiento del pericarpio (p), exotegmen (e), células taníferas del endotegmen (en). Diferenciación de la unidad estructural de protección (ue) y mayor engrosamiento de la cutícula intertegumentaria (ci). (370 X)

2 Sección transversal de fruto casi maduro de ***T. irazuense,*** mostrando la unidad estructural de protección (ue) con: cutícula intertegumentaria (ci), cutícula nucelar (cn), células taníferas obliteradas del endotegmen (en), pared externa engrosada de la capa de aleurona (ca). Mayor aplastamiento del pericarpio (p) y granos compuestos de almidón (g). (370 X).

3 Sección transversal de fruto maduro de ***A. tolucensis*** con tinción de ácido peryódico reactivo de Schiff (APS), para mostrar obliteración de pericarpio (p) y de la unidad estructural de protección (ue); además, engrosamiento de las paredes radiales e internas de la capa de aleurona (ca), ausencia de granos de almidón en la capa de aleurona, y granos compuestos de almidón, en el endospermo central (ec). (340 X).

**Arnaldoa**
Vol. **1** (3): 71-76, Mayo 1993

# FIJACION DE NITROGENO PARA LA OBTENCION DE PLANTAS POR CULTIVO DE EMBRIONES DE *Trifolium repens* EN SIMBIOSIS CON *Rhizobium trifolii*

*José Gómez Carrión*

*Irma Fernández Valderrama*

*(Laboratorio de Simbiosis Vegetal, Mus. de Hist. Natural "Javier Prado", Fac. de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima).*

## Resumen

Se logró la obtención de plantas de **Trifolium repens** "trébol blanco" por medio de cultivo de embriones **in vitro,** empleándose el medio nutritivo **Jensen seedling agar,** sin fuente de nitrógeno, modificado por **Gómez y Fernández**; evaluándose la actividad de la fijación de nitrógeno atmosférico por la simbiosis con **Rhizobium trifolii,** consiguiéndose en las plantas inoculadas y noduladas mayor actividad que en las no inoculadas, alcanzando las primeras mayor longitud y peso de materia seca en promedio.

## Abstract

Plants of **Trifolium repens** "White clover" in vitro embryos culture were obtain, using Jensen seeling agar without nitrogen source nutritive medium modificate by Gómez & Fernández. The atmosferic nitrogn fixation activity on **Rhizobium trifolii** were tested, geting greatest activity both on inoculated and nodulated plants, reaching those plants both longer longitude and dry matter weight average.

## Introduccion

En todas las plantas superiores el embrión tiene su origen en la fertilización de la oósfera, la cual generalmente está ubicada en un lugar privilegiado e inaccesible en el gametofito femenino.

El cultivo de embriones es una de las posibles vías que puede ser aplicada para aliviar algunas de las alteraciones en la vida de las plantas. El embrión de diferentes estadíos de desarrollo formados dentro del gametofito femenino puede ser separado relativamente del tronco materno y cultivado **in vitro** bajo condiciones asépticas en un medio de composición química conocido para lograr una planta. El cultivo de embriones sirve para abrir el camino efectivo para la obtención de plantas hîbridas en los trabajos de fitomejoramiento genético, donde las plantas poseen aparentemente semillas inviables, o para probar hîbridos resistentes a las condiciones desfavorables del medio ambiente, enfermedades y pestes; en semillas que contienen embrión abortivo; semillas en la cual la germinación sólo después de un período de dormancia.

El presente trabajo sobre fijación de nitrógeno atmosférico para la obtención de plantas por cultivo **in vitro** de embriones de **Trifolium repens** "trébol blanco" es para suministrar nitrógeno procedente de la atmósfera por la simbiosis trébol-rhizobio, ya que la fórmula del medio **Jensen** carece de nitrógeno. Para lo cual se inoculó con caldo concentrado de rhizobios específicos al embrión en inicio de crecimiento y se obtuvo plantas de trébol que a los trece días aparececieron nódulos en la raíz, y la parte aérea de la planta mostraba una coloración verde oscuro.

## Material y Método

El presente trabajo se efectuó en el laboratorio de Simbiosis Vegetal de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima empleándose para el efecto un diseño experimental consistente en dos tratamientos: semillas y embriones, cada uno con tres subtratamientos **a.** Testigo, sin nitrógeno y sin rizobios (-N-Rh), **b.** Con nitróegeno y sin Rhizobios (+N - Rh) **c.** Sin nitrógeno y con rizobios (-N +Rh) con 10 réplicas.

Como medio de cultivo se empleó el medio **jensen seedling agar,** modificado por **Gómez y Fernández** el cual carece de fuente de nitrógeno y cuya fórmula se cita en el Anexo 1.

Las semillas fueron desinfectadas con alcohol de 96º por tres minutos al lado de un mechero, posteriormente se lavó 10 veces con agua destilada estéril con intervalos de medio minuto, dejando las semillas en reposo por dos horas en agua destilada estéril, quedando listas para la extracción de los embriones.

Los embriones se extrajeron en condiciones asépticas, con dos estiletes y pinzas en un microscopio estereoscopio. El embrión extraído de la semilla se cultivó inmediatamente en el medio de cultivo, introduciendo levemente la radícula. Para su crecimiento y desarrollo se colocó en una cámara con luz artificial a una temperatura de 26ºC.

A las 24 horas del cultivo del embrión se realizó la inoculación con una gota de suspensión de inóculo de rizobios específicos, selectos y eficientes entre el cuello del embrión en crecimiento y la superficie del medio de cultivo en el tubo de ensayo.

**Obtención de resultados:** en base a los parámetros de color y tamaño de las plantas, se observó y tomó las medidas cada 48 horas, hasta los 36 días en que se estabilizó el crecimiento de las plántulas por el agotamiento de nutrientes en el medio de cultivo, procediéndose luego a obtener el peso seco de la parte aérea de las plantas en una estufa a 60ºC por 48 horas.

## Resultados y Conclusiones

Para el cultivo de embriones de semillas de "trébol blanco" y obtención de plantas, se utilizó el medio nutritivo básico Jensen seedling agar sin fuente de nitrógeno y para cubrir la deficiencia del mismo se inoculó con rizobios a embriones en sus fases iniciales de crecimiento; a los 13 días de vida de las plantas se observó la aparición de nódulos e inicio de la fijación de nitrógeno atmosférico.

A los 36 días las plantas inoculadas y noduladas, tuvieron mayor longitud que las no inoculadas y noduladas, lo que hace evidente la simbiosis trébol-rizobio que permite a la planta una alimentación nitrogenada.

En las plantas obtenidas en el subtratamiento sin nitrógeno, pero inoculadas (-N +Rh), las raíces resultaron noduladas y la parte aérea alcanzó el tamaño promedio de 7.65 cm superior al subtratamiento con nitrógeno y sin rizobios (+N -Rh) que alcanzó un tamaño promedio de 7.15 cm y aún resultaron de menor tamaño las plantas del subtratamiento sin nitrógeno y sin rizobio (-N -Rh) cuyo promedio alcanzó 4.75 cm. (Tabla 1).

El número de nódulos vigorosos y rosados varió de 2 -4 por planta siendo un carácter variable y dependiente de la edad de la planta. A los 36 días de vida de la planta se observó que el crecimiento de todas ellas en los diferentes tratamientos se estabilizó, debido al agotamiento de los nutrientes en el tubo de ensayo.

Se observó una coloración verde oscura en las plantas noduladas y a las que se les suministró nitratos, mientras que las plantas sin inoculación ni nitratos mostraron una coloración amarillenta.

Los promedios de peso seco de plantas obtenidas por cultivo de embriones fueron de 0.00359 g para el subtratamiento sin nitrógeno y sin rizobio (-N -Rh); 0.0792 g para el subtratamiento con sales nitrogenadas y sin inocular (+N -Rh); y 0.1008 g para el subtratamiento sin nitrógeno y con rizobios (-N +Rh).

Con este trabajo se logró la obtención de plantas por el método de cultivo de embriones y demostrar la evidencia de la ayuda de la actividad de la fijación de nitrógeno atmosférico por la simbiosis: trébol blanco-rizobio.

## Referencias Bibliográficas


Braak, J.P. and Kooistra E., 1975. A Successful cross between **Phaseolus vulgaris** L. and **Phaseolus ritensis** Jones with the aid of Embryo Culture; Institute for Horticultural Plant Breeding (IVT); Wageningen, the Netherlands; Euphytica 24, Nº3: 669-679.

Brauer, Oscar. 1969. Fitogenética Aplicada; Editoriales Limusa-Wiley, S.A.; México; Primera Edición; 518 pp.

Bonner, J. y Galston, Arthur W., 1961. Principios de Fisiología Vegetal; Copyright by Aguilar, S.A. de Ediciones Madrid; Segunda Edición; 485 pp.

Gomez, J. 1979. Fijación Biológica de Nitrógeno Atmosférico en Alfalfa. Separata del "Boletín de Lima" Nº 1.

Nickell, L.G. (1951). Embryo Culture of Weeping Crabapple; Proc. Am. Soc. Hort. Sci.; 57: 401-405.

Reinert, J. and Y.P.S. Bajaj. 1977. Applied and Fundamental Aspects of Organ Culture; Springer-Verley; Berlin Heidelfeg; New York. Germany; 803 pp.

Tuckey, H.B. 1943. The Excised-Embryo Method of Testing the Germinability of Fruit Seed with particular reference to Peach Seed. Proc. Am. Soc. Hort. Sci.; 62: 211-217.

Wall, J.R. 1954. Interespecific Hybrids of **Cucurbita** obtained by Embryo Culture. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 63: 427-430.

Whyte, R.O. y otros. 1968. Las Leguminosas en la Agricultura. FAO: Estudios Agropecuarios; Printed in Yugoslavia; 405 pp.

## TABLA 1

**LONGITUD PROMEDIO DE PLANTAS DE TREBOL BLANCO OBTENIDA POR CULTIVO DE EMBRIONES EN RELACION CON EL TESTIGO (Siembra por semilla), a los 36 DIAS DE VIDA DE LAS PLANTAS**

| Subtratamientos | Longitud x promedio de planta testigo (cm) | Longitud x promedio de planta por cultivo de embriones (cm) |
|---|---|---|
| –N –Rh | 6.90 | 4.75 |
| +N –Rh | 8.47 | 7.15 |
| –N +Rh | 10.32 | 7.70 |

# ANEXO 1

**Medio Jensen Seedling agar.-** Es el medio blando agarizado sin fuente de nitrógeno utilizado para el cultivo de plantas en tubo de ensayo y cuya fórmula se cita a continuación:

Solución Stock Jensen (En 250 ml. de agua destilada)

| | |
|---|---|
| $H_3BO_3$ | 0.31 grs. |
| $Na_2MoO_4$ | 0.01 grs. |
| $CuSO_45H_2O$ | 0.01 grs. |
| KI | 0.041 grs. |
| Ca $Cl_2$ | 0.001 grs. |

Fórmula para preparar un litro de medio:

| | |
|---|---|
| $CaHPO_4$ | 1.00 grs. |
| $K_2HPO_4$ | 0.20 grs. |
| $MgSO_4\ 7H_2O$ | 0.20 grs. |
| NaCl | 0.20 grs. |
| $FeCl_3$ | 0.10 grs. |
| Sol. Stock Jensen | 5 ml |
| Agua destilada | 994 ml |
| Agar | 10 grs. |
| pH | 6.5 |

Medio Jensen Modificado por Gómez y Fernández

A 1000 ml de medio Jensen, se le agregó las sales nitrogenadas:

| | |
|---|---|
| $Ca(NO_3)_2$ | 0.328 grs. |
| $KNO_3$ | 0.269 grs. |

Los medios preparados fueron autoclados a 15 psi. en 15 minutos.

Impreso en los talleres gráficos de
EDITORIAL LIBERTAD E.I.R.L.
La Constancia 220 Tel/Fax. 255091
Urb. Huerta Grande - Trujillo - Perú
Mayo - 1993

# CONTENIDO


Una Nueva Especie de **Trixis**
(Mutisieae-Asteraceae) del Norte del Perú .....
.....A. Sagástegui & M.D. Dillon 9

Catálogo de la Flora del Departamento de
La Libertad ..... A.López 15

Análisis Florístico del Bosque Monteseco
(Cajamarca, Perú) e Implicancias para su
Conservación..... M.O. Dillon 45

Cariopsis: Unidad Estructural de Protección en
Cuatro Especies de Gramíneas.....
.....J. Sánchez, E. Mark Engleman & S.D. Koch 65

Fijación de Nitrógeno para la Obtención de Plantas
por Cultivo de Embriones de **Trifolium repens**
en Simbiosis con **Rhizobium trifolii**.....
..... José Gómez Carrión,
.....Irma Fernández Valderrama 71



EDITORIAL LIBERTAD EIRL.
La Constancia 220 - 224 Telèf. 255091
Urbanizacion Huerta Grande
Trujillo - Perú

QK1
.A673

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*
*Vol. I / Nº 4/ Diciembre de 1993*

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*

***Vol. I / Nº 4/ Diciembre de 1993***

## COMISION ORGANIZADORA

| | |
|---|---|
| Presidente: | Dr. Aurelio Lazo Vílchez |
| Vice-Presidente Académico: | Dr. Abundio Sagástegui Alva |
| Vice-Presidente Administrativo: | Dr. Luis Gorritti Sánchez |

MISSOURI BOTANICAL
MAR 17 1994
GARDEN LIBRARY

© 1993 - Universidad Antenor Orrego de Trujillo
Derechos Reservados Conforme a Ley

**CARATULA:** Representación del Género **Arnaldoa** (Asteráceas), creado por el Dr. Angel L. Cabrera (Argentino) en homenaje al botánico peruano Dr. Arnaldo López Miranda. Este género consta de dos especies endémicas de los andes del Norte del Perú.

Toda correspondencia relativa al Herbario HAO y/o la revista ARNALDOA, debe dirigirse a:

Apartado Nº 1001
TRUJILLO, PERU

# HERBARIO HAO

**Director:** Dr. Abundio Sagástegui Alva

**Conservadora:** Srta. Carolina Tellez Alvarado

**Staff:**

- Dr. Michael O. Dillon
  Profesor Visitante
  Especialidad: Asteráceas, Flora de la Costa del Perú y Chile.

- Dr. Abundio Sagástegui Alva
  Especialidad: Asteráceas, Fitogeografía Peruana.

- Blgo. Segundo Leiva González
  Especialidad: Solanáceas

- Blgo. Pedro Lezama Asencio
  Especialidad: Botánica Económica

- Ing. Luis Cerna Bazán
  Especialidad: Biología y Control de Malezas

- Ing. Augusto Vejarano Geldres
  Especialidad: Ecología y Fisiología Vegetal

# CONTENIDO

Revisión de **Arnaldoa** (Compositae, Barnadesioideae), Género endémico del Norte del Perú ..... T. F. Stuessy & A. Sagástegui A. 9

Microalgas altoandinas de la localidad de Raura, Lima.....H. Montoya T. & M. Benavente P. 23

Variación aloenzimática en la rara especie endémica peruana **Chuquiraga oblongifolia** (Asteraceae) ..... D.J. Crawford, A. Sagástegui A., T.F. Stuessy & I. Sánchez V. 73

**Arnaldoa**
Vol. **1** (4): 9-21, Diciembre 1993

# REVISION DE ARNALDOA (COMPOSITAE, BARNADESIOIDEAE), GENERO ENDEMICO DEL NORTE DEL PERU [1]

*Tod F. Stuessy*
*Herbario y Departamento de Biología Vegetal*
*Ohio State University*
*COLUMBUS, OHIO 43210, U.S.A.*

*Abundio Sagástegui Alva*
*Universidad Antenor Orrego*
*TRUJILLO, PERU.*

## Resumen

**Arnaldoa** Cabrera, es un género de la subfamilia Barnadesioideae (Compositae), endémico del norte del Perú. Recientes investigaciones taxonómicas han reconocido tres especies: una localizada cerca de Abra de Porculla en los departamentos de Lambayeque y Piura, y las otras dos en los alrededores del cañón del Río Marañón en los departamentos de Amazonas, Ancash, Cajamarca y La Libertad. Estudios críticos de campo y de muestras de herbario, tanto en Perú como en Estados Unidos de Norteamérica, incluyendo tipos, indican que **Arnaldoa** consiste de sólo dos especies: **A. macbrideana** Ferreyra y **A. weberbaueri** (Muschler in Urban) Ferreyra, la última con mucha variación infraespecífica (pero sin reconocimiento formal). El recuento cromosómico de n = 24-27 en **A. weberbaueri** constituye el primer reportaje del género. Comparaciones morfológicas de **Arnaldoa** con otros géneros de Barnadesioideae confirman su estado como género distinto, y sugieren una afinidad evolutiva más cercana a **Barnadesia** Mutis in L.f.

## Abstract

**Arnaldoa** Cabrera is a small genus of subfamily Barnadesioideae (Compositae) restricted to northern Peru. Recent taxonomic treatments have recognized three species, one centered near Abra de Porculla in Departments of Lambayegue and Piura, and the other two in and around the deep quebrada of the Marañon River in Departments Amazonas, Ancash, Cajamarca and La Libertad. Critical field studies and examination of

---

1 Es un honor dedicar este trabajo al ilustre botánico peruano Dr. Arnaldo López Miranda, Profesor Emérito de la Universidad Nacional de Trujillo.

relevant herbarium material, including types, indicate that **Arnaldoa** consists of only two species, **A. macbrideana** Ferreyra and **A. weberbaueri** (Muschler in Urban) Ferreyra, the latter showing considerable infraespecific variation (but not judged worthy of formal recognition). A chromosome count of n = 24-27 in **A. weberbaueri** is the first report for the genus. Morphological comparisons of **Arnaldoa** with other genera of Barnadesioideae support its status as a distinct genus and suggest close affinity with **Barnadesia** Mutis in L.f.

## Introducción

Durante estudios filogenéticos de la subfamilia Barnadesioideae (Compositae), realizamos tareas de campo en el norte del Perú en julio de 1992 en busca de especies representativas de **Arnaldoa** Cabrera, **Barnadesia** Mutis in L.f. **Chuquiraga Juss., Dasyphyllum** H.B.K., y **Fulcaldea** Poir. Se encontraron taxones específicos en todos los géneros, incluyendo poblaciones de dos especies del género endémico **Arnaldoa, A. coccinosantha** (Muschler in Urban) Ferreyra y **A. weberbaueri** (Muschler in Urban) Ferreyra. Estudios de la variación morfológica dentro y entre poblaciones de estas dos especies de **Arnaldoa**, y la revisión de materiales de los herbarios de la Universidad Nacional de Trujillo (HUT) y Universidad Mayor de San Marcos (USM), han sugerido que ambas son representantes de una sola especie muy variable. Este descubrimiento nos impulsó a hacer una revisión comprensiva del género. En este mismo trabajo, **Arnaldoa** se considera que tiene sólo dos especies, una ubicada alrededor de Abra de Porculla, en los departamentos de Lambayeque y Piura, y la otra más al sur a lo largo del Cañón del Río Marañón en los departamentos de Amazonas, Ancash, Cajamarca y La Libertad.

## Historia taxonómica

El género **Arnaldoa**, nombrado en honor del Dr. Arnaldo López Miranda de la Universidad Nacional de Trujillo, fue descrito inicialmente por Cabrera (1962), quien describió una sola especie, **A. magnifica**, del departamento de Cajamarca. En 1964, López & Sagástegui añadieron otra especie al género, **A. peruviana**, basada en materiales colectados en el departamento de La Libertad. Ferreyra (1965) en su sinopsis del género concluyó que **Barnadesia coccinosantha** y **B. weberbaueri**, anteriormente descritas por Muschler (1913), pertenecen a **Arnaldoa**, y qué la última es un sinónimo con **A. magnifica** Cabrera. También consideró **A. peruviana** como sinónimo de **A. coccinosantha** (una opinión reiterada por López, 1981). Estas dos especies fueron separadas por la pubescencia de tallos y hojas, grado de recurvación en los ápices de los filarios y forma del receptáculo. Ferreyra (1965) describió una nueva especie, **A. macbrideana**, del departamento de Piura, la cual se caracteriza principalmente por cabezuelas pequeñas (30 mm de altura vs. 60 mm) y hojas con espinitas menores. Independientemente, Chung (1965) en su revisión de **Barnadesia**, excluyó **B. coccinosantha** Muschl. in Urban y **B. weberbaueri** Muschl. in Urban, pasándolas a **Chuquiraga** como **Ch. coccinosantha** (Muschl.) Chung y **Ch. muschleri** Chung respectivamente. Esta última es un nombre nuevo en **Chuquiraga** dada la existencia de **C. weberbaueri** Tovar (1952). Chung también describió **Dasyphyllum barbatum** como especie nueva, pero con polen "... semejante a la for-

ma típica de **Dasyphyllum**" (p. 322); en esta revisión la referiremos como **Arnaldoa macbrideana**. Antes del comienzo del presente trabajo, por eso, hubo tres especies reconocidas en el género (e.g., López, 1981; Ferreyra, en prensa).

## Relaciones genéricas

En el protólogo de **Arnaldoa**, Cabrera (1962) opinó que el género pertenece claramente a Barnadesioideae "muy afín y casi intermedio, entre **Dasyphyllum** y **Chuquiraga** (p. 39)". Cabrera separó **Dasyphyllum** de **Arnaldoa** por las anteras (principalmente sagitadas en la base vs. más extendidas o largamente sagitadas, respectivamente; **Arnaldoa** tiene ambas formas, (observ. pers.), polen (presencia vs. ausencia de depresiones intercolpares; ahora sabemos que **A. weberbaueri** tiene depresiones, pero son más pequeñas que en **Dasyphyllum**, (véase Hansen, 1991), y color de la corola (blanco vs. anaranjado o purpúreo). Cabrera (1959; 1977, fig. 9) presentó hipótesis sobre las relaciones entre todos los géneros de Barnadesioideae y otra vez puso **Arnaldoa** en una línea evolutiva saliendo de **Dasyphyllum** hacia **Chuquiraga**.

Al reexaminar las afinidades de todos los géneros de Barnadesioideae, con referencia especial al origen y evolución de la familia (e.g., DeVore y Stuessy, 1991; Stuessy y Sang, 1993), hemos hecho estudios cladísticos preliminares. Basados en estas informaciones, concluimos que **Arnaldoa** es más cercana evolutivamente a **Barnadesia,** y varios estados de caracteres morfológicos dan peso a esta conexión: (1) ambos géneros son arbustos con ramas arcuadas, un hábito que no existe en otros géneros (**Dasyphyllum** y **Fulcaldea** son generalmente arbustos o árboles erectos, no arcuados, **Chuquiraga** es sufruticoso, **Huarpea** y **Schlechtendalia** son hierbas perennes y **Doniophyton** es una hierba anual); (2) los involucros, con filarios numerosos en 8-13 series, son más parecidos a **Barnadesia**; y (3) la corola con 4 lóbulos connados y uno separado se encuentra principalmente en **Arnaldoa**, **Barnadesia** y **Huarpea** [se conoce también en algunas especies de **Dasyphyllum**, e.g **D. inerme** (Rusby) Cabr.; Cabrera, 1959]. Existe la posibilidad de que haya una cabezuela ocasionalmente heteromórfica en **A. macbrideana**. En **Maekawa** 602307 (F), se observa una flor central que tiene una corola inflada con papus recurvado, en la forma que se caracteriza **Barnadesia**. Pero, también hay otra corola de la misma colección que parece menos modificada y que sugiere daño por insectos; una flor de **Plowman** et al. 14266 (F) también tiene esta modificación. Si esta estructura es una modificación verdaderamente evolutiva, sugeriría una conexión fuerte entre estos dos géneros (ningún otro género tiene esta diferenciación en la cabezuela). Impresiones iniciales en el campo nos sugieren una relación de **Arnaldoa** con **Barnadesia** y **Chuquiraga**, pero la semejanza con la última se debe principalmente al color de las corolas (vimos sólo poblaciones con corola anaranjada en **A. weberbaueri**) y su cabezuela homógama. Otra evidencia de la relación de **Arnaldoa** con **Barnadesia** resulta de la inclusión de **A. macbrideana**, como **B. barbatum**, por el monógrafo de este género (Chung, 1965). Pero, por otra parte, y algo que indica la semejanza de estos géneros, este mismo autor (Chung, 1965) sacó **A. weberbaueri** (como **B. weberbaueri**) de **Barnadesia** y lo transfirió a **Chuquiraga**.

Se esperaba que la información citológica proporcionara datos críticos acerca de la posición taxonómica de **Arnaldoa** dentro de la tribu. **Barnadesia** se conoce cromosómi-

camente como n = 25 en **B. spinosa** (Heisser, 1963), y 2n = 62 en **B. odorata** (Cristóbal, 1986). **Chuquiraga** tiene varios reportes de número cromosómico en siete especies de n = 27, 54, (Wulff, 1984, 1990) y 2n = 54, 108 (Diers, 1961; Wulff, 1990). Investigación del material meiótico en **A. weberbaueri** (voucher Stuessy et al. 12524) muestra n = 24 - 27 en tres células en metafase II y anafase II. La condición del material no nos permitió llegar a una resolución más precisa, de modo que la información citológica no apoya la alineación evolutiva de **Arnaldoa** a uno de estos dos géneros. Sin embargo, nuestro recuento documenta claramente que el género existe al nivel hexaploide dentro de la tribu, como se observa también en **Barnadesia** y **Chuquiraga**, tomando en cuenta que **Schlechtendalia** tiene n = 8 (Cialdella y López, 1981) el número más bajo del grupo. El único otro género con recuento cromosómico hasta ahora es **Doniophyton** con n = 24, 25 (Wulff, 1984, 1990), lo cual es también al mismo nivel hexaploide.

Se podría sugerir una secuencia evolutiva en la cual **Arnaldoa** evolucionó de **Barnadesia** en áreas más áridas en el valle del Río Maranón y sitios parecidos en el norte de Perú. Este país tiene la concentración más alta de especies de **Barnadesia** (Chung, 1965), y junto con Ecuador, contiene una alta diversidad de especies del género. En general, **Barnadesia** se adapta a ambientes más mésicos (observ. pers.). Debido a que **A. macbrideana** tiene un número menor de flores por cabezuela, y a que tiene flores purpúreas, estados de caracteres típicos de **Barnadesia**, esta especie se considera más primitiva que **A. weberbaueri**. Los granos de polen de **Arnaldoa** (Hansen, 1991; observ. pers.), sin embargo, no son lobados, rasgo tan característico de **Barnadesia** y de otro género cercano, **Huarpea** (Gamerro, 1985). Como se modificó la estructura de la exina es imposible saber, pero podría tratarse de un cambio de polinizadores o sistema de cruzamiento, ninguno de los cuales se conoce todavía en **Arnaldoa**. **Barnadesia**, por lo menos en algunas especies, es visitada por picaflores (F. Ortiz, **in litt.**; obser. pers.). Basados en el tamaño de las cabezuelas y en el color de las corolas de **A. weberbaueri**, suponemos que esta especie también es polinizada por picaflores.

## Taxonomía

**Arnaldoa** Cabrera

Bol. Soc. Arg. Bot. **10:** 39. 1962

**Arbustos** con ramas arcuadas, 1-4 m de alto. **Tallos** rollizos, armados con espinas rectas estipuladas de 1-3 cm de largo. Hojas alternas, brevemente pecioladas, con pecíolos de 1 - 5 mm de largo; láminas angostamente ovadas o elípticas, de 2.5-6 cm de largo por 1,9-3,7 cm de ancho, redondeadas o mucronadas en el ápice, mucrón de hasta 5 mm de largo, en la base atenuadas u obtusas. **Cabezuelas** solitarias en los extremos de las ramas, homógamas, 1,9-9 cm de diámetro, subtendidas por hojas reducidas; involucro campanulado; filarios 8-13 seriados, desde angostamente ovados y 5,9 mm de largo al exterior hasta lanceolados y 2,5-4 cm de largo en el interior, el ápice cuspidado (exterior) o acuminado (interior). Flores 30-95, hermafroditas, fértiles; corolas purpúreas o anaranjadas, 5-lobuladas con 4 lóbulos connados y uno separado; anteras ligeramente amarillas, con caudos de 0,7-4 mm de largo, conectivos apicales de 1-2 mm de largo; estilos oscuros (probablemente purpúreos) o anaranjados; estigmas brevemente bífidos con lóbulos de

0,3 mm de largo, adaxialmente diminutamente papilados; papus de 20-30 cerdas plumosas antrorsas; aquenios rollizos o gibosos, antrorsamente pilosos. (Fig. 1).

Género de dos especies endémicas del norte de Perú en los departamentos de Amazonas, Ancash, Cajamarca, La Libertad, Lambayeque y Piura (Fig. 2) en hábitats xerofíticos, 1370 - 3000 m.

## Clave para las especies

A. Cabezuelas 2,5-4,5 cm de largo; corolas purpúreas, 1, 5-1, 9 cm de largo; involucros 1,7-3,4 cm de diámetro; filarios centrales angostamente ovados, 0,7-1,0 cm de largo, al ápice agudos; hojas elíptico-obovadas, abajo subglabras o ligeramente estrigosas, al ápice obtusas o mucronadas con espinita hasta 1,5 mm de largo; anteras con filamentos densamente pilosos ..... 1. **A. macbrideana**

A. Cabezuelas 5-8 cm de largo; corolas anaranjadas o menos frecuentemente purpúreas, 3,2-5 cm de largo; involucros 2,5-7,5 cm de diámetro; filarios centrales lanceolados, 1,5-2,0 cm de largo, al ápice acuminados; hojas elíptico-ovadas, abajo densamente tomentosas (raramente estrigosas), el ápice mucronado con espinita hasta 4 mm de largo; anteras con filamentos glabros ..... 2. **A. weberbaueri**

## 1. **Arnaldoa macbrideana** Ferreyra

Publ. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado" ser. B, Bot. 19:6. 1965. TIP0: Perú, Dpto. Piura, Prov. Huancabamba, Abra de Porculla, entre Olmos y Jaén, 2100-2200 m, 16 May 1962, **R. Ferreyra & J. Wurdack 14415** (Holotipo, USM!; isotipo, MO!; isotipos sin montar, USM [2]!).

*Dasypyllum barbatum* Chung, Phytologia 14:321. 1967. TIP0: Perú, cultivada en el jardín botánico de la Universidad Nacional de San Marcos, origen de semillas desconocido, 7 Agto 1945, **R. J. Seibert 2096** (Holotipo, US, foto F!, isotipo, MO!).

**Arbusto** 1-4 m de alto. Tallos con espinas glabras, 1-3 cm de largo, de unos 0,5 cm de diámetro, glabros o infrecuentemente puberulentos. **Hojas** con peciolo 1-4 mm de largo; láminas ovadas, obovadas o elípticas, 2,5-5,6 cm de largo por 2,3-3,7 cm de ancho, en el ápice redondeadas y generalmente mucronadas con espinita hasta 1,5 mm de largo, en la base atenuadas a obtusas, adaxialmente glabras o pubescentes, abaxialmente con costa conspícua y terciarias reticuladas, puberulentas o pilosas (a veces destacadamente así hacia la base), con pelos 0,1-0,8 mm de largo, margen entero. **Cabezuelas** homógamas, 2,5-4,5 cm de largo por 1,9-3,0 cm de diámetro, con pedúnculos 3 mm de largo y 2 mm de diámetro, pubescentes con pelos 0,1 mm de largo; involucro 2,5-3,0 cm de largo por 1,7-2,2 cm de diámetro; filarios exteriores angostamente ovados, 9 mm de largo por 4,3 mm de ancho, con el ápice agudo-cuspidado, abaxialmente pubérulos a estrigosos, especialmente hacia el ápice con pelos de menos largo, adaxialmente glabros hacia el centro y base pero densamente estrigosos cerca del ápice con pelos menos de 0,1 mm de largo; filarios interiores lanceolados, 2,5 cm de largo por 1,5 mm de ancho, en el ápice acuminados, en las superficies abaxiales y adaxiales glabros hacia la base, llegando a ser estrigosos o tomentosos en los dos tercios superiores con pelos 0,3 mm de largo. **Flores** 30-45; corolas purpúreas en los dos tercios superiores, 1,5-1,9 cm de largo; garganta 1,1-1,4 cm

de largo, 2,3-5 mm de diámetro, con los lóbulos antrorsamente pilosos abaxialmente hacia los ápices; tubo 4-5 mm de largo por 2-3 mm de diámetro; anteras ligeramente coloreadas (probablemente amarillas), con tecas 6,5-8 mm de largo, con caudos 0,7 mm de largo, filamentos densamente y antrorsamente pilosos, con conectivo apical 2-2,5 mm de largo, agudo, obtuso o emarginado; estilos oscuros (probablemente purpúreos), 2,5-2,7 cm de largo; papus de 23-25 cercas antrorsamente plumosas, 10-15 mm de largo. Aquenios rollizos o gibosos, antrorsa y conspicuamente pilosos, 6-9 mm de largo por 1,2-3,6 mm de diámetro. Fig. lA-C.

**Distribución y ecología:** Se encuentra solamente en los alrededores de la localidad típica del Paso de Porculla en los departamentos de Lambayeque (Prov. Lambayeque) y Piura (Prov. Huancabamba); laderas boscosas o arbustivas con monte bajo subxerófilo, 1370-2200 m. Descrito como el "arbusto dominante en las laderas altas" (**Ferreyra & Wurdack 14415**). (Fig. 2). Floración: (Febrero) Mayo-Septiembre.

**Arnaldoa macbrideana** se parece bastante al género **Barnadesia**, del cual se distingue fácilmente por la cabezuela homógama y los granos de polen lisos con espinitas (i.e., no lobados). Se diferencia esta especie de **A. weberbaueri** por las cabezuelas más pequeñas y los filamentos de las anteras pilosos (véase clave para otros estados de caracteres diagnosticados).

Hay un nombre específico en honor al Dr. López Miranda escrito en dos muestras de **López et al. 4065** (HUT Y LP) que se designan como tipos. Este nombre del herbario estuvo a punto de ser publicado como especie nueva por A. L. Cabrera en 1965, pero antes se publicó independientemente el mismo taxón, **A. macbrideana** de R. Ferreyra (1965). Para no crear un sinónimo taxonómico, Cabrera quitó el nombre y la descripción de su manuscrito (A. López Miranda, com. pers.).

**Material examinado:** DPT0. LAMBAYEQUE, Prov. Lambayeque: ca. 70 km E and 20 Km S of Olmos, 2035 m, **Ellenberg 3727** (US); W side Abra Porculla Pass, km 35 E of Olmos, Mesones-Muro highway between Olmos and Río Marañón, 1650 m, 26 Sep 1957, **Hutchinson 1379** (F, US, USM); Paso de Porculla, 1975 m, 21 May 1963, **López et al. 4065** (LP); "Inter Bagua et Olmos", **s.d., Maekawa 602307** (F); road from Olmos to Abra Porculla, 1500 m, 22 Feb. 1976, **Plowman 5516** (US, USM), road from Olmos to Pucará, km 32 E of Olmos, 1370 m, 11 Jul 1986, **Plowman et. al. 14202** (CPUN, F, LP); Abra de Porculla, road from Olmos to Pucará, km 45 E of Olmos, 1920 m, 13 Jul 1986, **Plowman 14266** (F); Beatita de Humay, Abra de Porculla, 1780 m, 6 Jun 1986, **Sagástegui et al. 7140** (M0). DPT0. PIURA, Prov. Huancabamba: bajando Abra de Porculla, 1800-1900 m, 26 Jun 1959, **Ferreyra 13628** (M0, USM); Abra de Porculla, entre Olmos y Jaén, 2100-2200 m, 28 Jun 1959, **Ferreyra 13731** (MO, USM); Paso de Porculla, 2200 m, 24 Jun 1981, **Sánchez 2654** (CPUN), 2140 M, 8 Aug 1978, **Sánchez et al. 2310** (CPUN); Abra de Porculla, 2000 m, 29 Agost. 1993, **Sagástegui, Læiva & Læzama** 15066 (HA0, F, OS).

## 2. **Arnaldoa weberbaueri** (Muschler in Urban) Ferreyra

Publ. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado" ser. B, Bot. 19:2. 1965. **Barnadesia weberbaueri** Muschler in Urban, Bot. Jahrb. Syst. 50, Beibl. 111:97,98. **Chuquiraga muschleri** Chung, Rev. Barnades. 8. 1965. **Nom. nov.** de **B.**

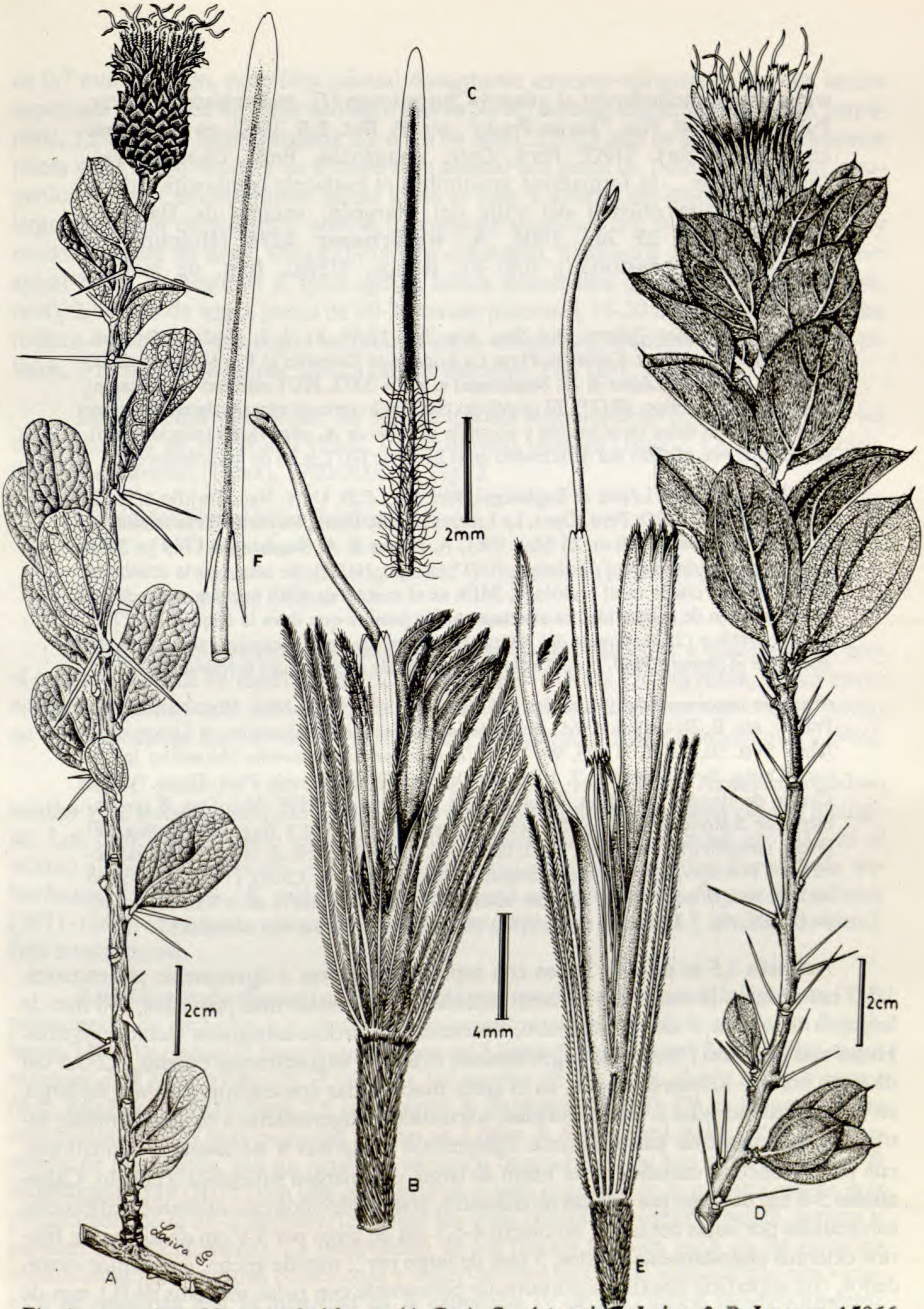



Fig. 1. **Arnaldoa macbrideana** (A-C; A. Sagástegui, S. Leiva & P. Lezama 15066, HAO) y **A. weberbaueri** (D-F; Stuessy et al. 12524, HAO). A, D, hábito; B, E, flor; C, F, estambre.

**weberbaueri** transferido al género **Chuquiraga** (C. **weberbaueri** Tovar, Publ. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado", ser. B, Bot. 5:9. 1952, es el nombre en competencia). TIPO: Perú, Dpto. Amazonas, Prov. Chachapoyas, "prope Balsas ... in formatione graminibus et cactaceis composita" [de la etiqueta: "lado oriental del valle del Marañón, encima de Balsas"], 2000-2100 m, 25 Jun 1904, **A. weberbauer 4278** (Holotipo, B [probablemente destruido], foto F!; isotipo, USM!, frag. de isotipo, USM!).

*Arnaldoa magnifica* Cabrera, Bol. Soc. Arg. Bot. 10:39, 41. **f.** 7. 1962 TIPO: Perú, Dpto. Cajamarca, Prov. Celendín, Playa La Lima, ruta Celendín al Río Marañón, 2000 m, 4 Jun 1960, **A. López & A. Sagástegui s. n.** [= **3372**, HUT número de accesión] (Holotipo, LP; isotipo, HUT!). El protólogo cita **3372** como el número de recolección, pero basado en datos de colección y accesión del tipo de **A. peruviana** (citado abajo), se cree que este número sea de accesión en el herbario HUT, y no de los colectores.

*Arnaldoa peruviana* López & Sagástegui, Rev. Fac. C.B. Univ. Nac. Trujillo 1(1):12, 13. **f.** l, 2. 1964. TIPO: Perú, Dpto. La Libertad, Prov. Pataz, Haylillas-Tayabamba, en ladera seca, rocosa, 2350 m, 21 May 1961, **A. López & A. Sagástegui 1769** [= **3410** HUT número de accesión] (Holotipo, HUT!; isotipo, HUT!). Se sabe que la colección con el número citado en el protólogo, **3410**, es el mismo de **1769** por dos razones: (1) la información de la localidad es **exactamente** la palabra que lleva la etiqueta de **1769**, y no de **3410**; y (2) la etiqueta del isotipo **1769** también tiene escondida abajo otra etiqueta con el número **3469**, la cual es la numeración de accesión del herbario.

*Arnaldoa coccinosantha* (Muschler in Urban) Ferreyra, Publ. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado", ser. B, Bot. 19:4. 1965. *Barnadesia coccinosantha* Muschler in Urban, Bot. Jahrb. Syst. 50, Beibl. 111:98, 99. 1913 *Chuquiraga coccinosantha* (Muschler in Urban) Chung, Rev. Barnades. 7. 1965. TIPO: Perú, Dpto. Ancash, Prov. Huari, "prope Chavin de Huantar", 2800 m, 4 Jul 1903, *A. Weberbauer* **3295** (Holotipo, B [probablemente destruido], foto USM!; isotipo y frag., USM!; foto y frag. de G isotipo, F! [véase también foto en Chung, 1965, lám. 8A]. A consecuencia de la probable destrucción del holotipo en B durante la Segunda Guerra Mundial, Chung (1965: 7) escogió un lectotipo, el isotipo en G. Es más aconsejable basar el nombre en la foto del holotipo (ICBN, Art. 7.3; Greuter et al., 1988), procedimiento al cual nos adherimos.

**Arbusto** 1,5 m de alto. Tallos con espinas subglabras o ligeramente pubescentes, 1,5-3 cm de largo (a veces con 1-varias espinitas sobrepuestas más pequeñas, 3-8 mm de largo), a lo menos 1 cm de diámetro, densamente antrorso-estrigosos cuando jóvenes. **Hojas** con peciolos 1-5 mm de largo; láminas ovadas o angostamente ovadas, 3,2-5,5 cm de largo por 1,9-3,6 cm de ancho, en el ápice mucronadas con espinita 1-5 mm de largo, en la base redondeadas o casi atenuadas, adaxialmente ligeramente a moderadamente estrigosas, abaxialmente antrorsamente ligeramente estrigosas a densamente tomentosas, con pelos blancos o castaños hasta 1 mm de largo, con margen subentero o ciliado. **Cabezuelas** 5-8 cm de largo por 5-9 cm de diámetro, con pedúnculos casi ausentes (cabezuelas subtendidas por hojas del tallo); involucro 4-5,5 cm de largo por 5-9 cm de diámetro; filarios externos angostamente ovados, 5 mm de largo por 2 mm de ancho, en el ápice cuspidados, con superficie abaxial antrorsamente pubescente con pelos menores de 0,1 mm de largo, adaxialmente glabros; filarios internos lanceolados, 4 cm de largo por 3 mm de ancho, en el ápice acuminados, superficie abaxial escasamente antrorso-estrigosa con pelos

de 0,7 mm de largo, superficie adaxial densamente antrorso-estrigosa en los dos tercios superiores con pelos de l mm de largo. **Flores** 50-95; corolas anaranjadas (a veces purpúreas), 3,2-5 cm de largo; garganta 2,2-3 cm de largo, 2,2-2,5 mm de ancho, antrorsamente pilosa en la mitad superior de la superficie abaxial con pelos de 1 mm de largo, en la superficie adaxial antrorsamente pilosa hacia la base y adentro del tubo; tubo 1-2 mm de largo por 1 mm de diámetro; anteras ligeramente amarillas, con tecas 15 mm de largo y caudos 3-4 mm de largo, erosos (próximos connados), filamentos glabros, con conectivo apical 1 mm de largo, en el ápice agudo; estilos anaranjados (o menos frecuente purpúreos), 3,4-6 cm de largo; papus de 20-30 cerdas plumosas, 15-20 mm de largo. **Aquenios** rollizos o jibosos (varía según la posición en la cabezuela), abundantemente antrorso-pilosos, 7-10 mm de largo por 1,5-2,3 mm de diámetro. Fig. 1E-F.

**Distribución y ecología**: En laderas rocosas subxerofíticas con monte bajo en los departamentos de Amazonas (Prov. Chachapoyas), Ancash (Huari), Cajamarca (Celendín), y La Libertad (Pataz), 1940-3000 m. Fig. 2.

Floración: Mayo-Julio (Septiembre).

Nombres vulgares: "garhuanguincha" y "azafrán" (**López & Sagástegui 8218**); "upa casha" (**Ames 41**).

Chung (1965) transfirió **Barnadesia weberbaueri** Muschler a **Chuquiraga**, pero el epíteto ya existía en aquel género (**C. weberbaueri** Tovar). Por esa razón, dió un nuevo nombre a la especie, **C. muschleri** Chung, pero erróneamente citó un nuevo tipo ("neotype"; **Vidal-Sénege s.n.**) lo cual no es necesario de acuerdo al ICBN (Greuter et al., 1988).

Bajo el punto de vista taxonómico presentado en este trabajo, **Arnaldoa coccinosantha** y **A. weberbaueri** son nombres que compiten dentro de la misma especie biológica. Los basiónimos, como especies de **Barnadesia**, fueron publicados en 1913 en el mismo número de la revista en hojas contigüas del artículo. El nombre **Barnadesia weberbaueri** (y por eso, **A. weberbaueri**) se adopta aquí en honor a August Weberbauer (1871-1948), importante colector e investigador de plantas peruanas y distinguido científico internacional.

**Arnaldoa weberbaueri** es una especie con mucha variación morfológica en (1) la pubescencia de las hojas, e.g., muy castaño-tomentosa en la superficie abaxial en **Sagástegui 7490**, ligeramente castaño-tomentosa en **López & Sagástegui 8159**, y blanco-tomentosa en **López 1746**; (2) el largo de las espinas de los tallos, desde 1 cm o menos (e.g., **Sagástegui 7410** hasta 2,5 cm (**López & Sagástegui 8218**); (3) el diámetro de las cabezuelas, con las más pequeñas a 3 cm en **López & Sagástegui 8218**; y (4) la pubescencia de los filarios, con un rango de variación intrapoblacional que se ve en **López & Sagástegui 8159** (HUT) con una cabezuela en el lado izquierdo de la muestra mucho más pubescente que la de la derecha (las ramas no están conectadas orgánicamente, aunque si parecen superficialmente). La recurvación de los filarios también varía en las muestras examinadas, pero nuestras colecciones y observaciones de campo sugieren que esta variación se relaciona con la humedad en la cabezuela (y de los filarios específicamente). Muestras colectadas en un ambiente muy seco (en la Hacienda Limón; **Stuessy et al.**

Fig. 2. Distribución de **Arnaldoa machrideana** ( ▲ ) y **A. weberbaueri** ( △ ) en el norte del Perú.

**12524**) tenían filarios muy recurvados, pero a la mañana siguiente al sacarlas de la bolsa plástica húmeda para prensarlas, éstas tenían filarios apretados.

El grado de pubescencia de los filarios, anteriormente mencionado, fue una de las razones para describir **A. peruviana** como una especie distinta (López y Sagástegui, 1964). El grado reducido de la pubescencia en la colección típica revela claramente la ligera diferencia del ápice cuspidado de los filarios centrales, presentando así una imagen distinta. Sin embargo, el examen crítico del tipo (**López & Sagástegui 3410**), además de las muestras adicionales, especialmente de las regiones hacia el norte y sur de la localidad típica (i.e., **López & Sagástegui 8159 y 8218**, respectivamente), sugiere que esta variación local no justifica una designación formal. El especimen **López & Sagástegui 8159** (HUT) tiene cabezuelas de ambos tipos en la muestra, lo que también sirve para descartar distinciones formales. Pero, la etiqueta del tipo da "rojo" para el color de la corola, lo cual aumentaría el interés (si es la condición normal) en el tratamiento formal porque el resto de la especie es generalmente anaranjado. Sin embargo, existen otras tres muestras más al norte en Dpto. Cajamarca, Prov. Celendín [**López 1746, López & Sagástegui 3372** (tipo de **A. magnifica**), **Sánchez 339**] que tienen etiquetas con flores rojas", y una más ocurre en el sur de Ancash (**Ames 22**). Nuestras muestras de Cajamarca (**Stuessy et al. 12524 y 12533**) son uniformemente anaranjadas, y no vimos ninguna variación en las poblaciones. Otra muestra (**Rauh 40336**) del Dpto. Amazonas, Prov. Chachapoyas, tiene etiqueta que cita flores "purpúreas". Los datos indican que la especie es polimórfica para el color de la corola y la posibilidad de una transición evolutiva del color uniforme purpúreo en **A. macbrideana** a anaranjado en **A. weberbaueri**. Podría ser que esta modificación estuviese acompañada de un cambio de polinizadores.

**Material examinado**. DPTO. AMAZONAS: Prov. Chachapoyas: Cordillera de Calla Calla, Balsas-Leimebamba road near km 359, ca. 20 km above Balsas, 6400 ft, 9 Jul 1977, **Duncan et al. 2612** (F, MO); western base of the Cerros Calla Calla, 22 km E of Balsas on road to Leimebamba, 1940 m, 30 May 1964, **Hutchinson & Wriht 5454** (F, MO, US, USM); Balsas-Leimebamba, 2700 m, 12 Jul 1976, **Rauh 40336** (USM); near Balsas, 10 May 1877, **Vidal-Sénege s.n.** (P, no vista; citada y figurada en Chung, 1965, p. 8 y fig. 8B). DPTO. ANCASH: Prov. Huari: Quebrada del Río Puchca, 2400-2700 m, 2 May 1962, **Ames 22** (USM); falda de los cerros de los ríos Mosna y Puchca, 2400-2800 m, 27 May 1962, **Ames 41** (MO, USM). DPTO. CAJAMARCA: Prov. Celendín: collected near roadside km 150 Cajamarca - Balsas, 2200 m, 5 Sep 1977, **Antúnez 358** (MO, USM); encima de la Hda. El Limón, valle del Marañón, 2100-2200 m, 7 Aug 1958; **Ferreyra 13322** (MO, USM), 2200-2400 m, 22 Jun 1963, **Ferreyra 15068** (MO, US, USM); Hacienda Limón, 10 mi W of Balsas, 12 May 1912, **Osgood & Anderson 62** (F); Hda. El Limón (Celendín Balsas), 2150 m, 5 May 1970, **Sagástegui 7410** (F, LP, US); Huasho, entre Gelig-Balsas, 2100 m, 14 May 1967, **Sánchez 339** (F, USM); entre Gelig & Limón, 2100 m, 2 Jul 1978, **Sánchez et al. 2131** (CPUN); Hacienda Limón, 33 km E of Celendín on road to Río Marañón, 2050 m, 10 Jul 1992, **Stuessy et al. 12524** (HAO, OS); down from Jorge Chávez (ca. 15 km SSE of Celendín) into Río Marañón gorge toward Playa La Lima, 2200-2430 m, 11 Jul 1992, **Stuessy et al. 12531, 12533** (HAO, OS) DPTO LA LIBERTAD: Prov. Pataz: Yaupa, Chagual-Huaquil, carretera a Tayabamba, 2300 m, 24 Jun 1974, **López & Sagástegui 8159** (MO); Huancaspata-Puente Mamahuaje, 3000 m, 26 Jun 1974, **López & Sagástegui 8218** (MO).

## Agradecimientos

Es un placer agradecer a las siguientes personas e instituciones quienes nos apoyaron en esta investigación: (1) a la National Geographic Society por el financiamiento de recolección en terreno (#4459-91 a TFS); (2) a Alfonso León y Daniel J. Crawford por la ayuda tanto científica como personal en el trabajo de campo; (3) a Michael Dillon por sugerir que **Dasyphyllum barbatum** pertenece a **Arnaldoa**; y (4) a los curadores de CPN, F, HUT, LP, MO, US y USM por el préstamo de material o permiso para consultar muestras en sus herbarios; (5) a Patricia Ghivarello y Jorge Arriagada por las excelentes críticas del manuscrito final y a Segundo Leiva González por la preparación de las magníficas láminas que ilustran este trabajo.

## Literatura citada

Cabrera, A. L. 1959. Revisión del género **Dasyphyllum** (Compositae). Rev. Mus. La Plata, ser. 2, sec. bot. 9:21-100.

_____1962. Compuestas Andinas Nuevas. Bol. Soc. Argent. Bot. 10:21-45.

Chung, I.-C. 1965. Revision of **Barnadesia** (Compositae-Mutisieae). Publ. by the Author, Chicago.

_____1967. New Taxa of South American Compositae. Phytologia 14:321-325.

Cialdella, A. M. y A. G. López. 1981. Cariología de **Schlechtendalia luzulaefolia** Less. (Compositae). Darwiniana 23:357-360.

Cristóbal, C. L. 1986. E1 numero cromosómico de dos Compositae-Mutisieae. Bol. Soc. Argent. Bot. 24:363-380.

DeVore, M. L. y T. F. Stuessy. 1991. Time and place of origin of Asteraceae, Calyceraceae and Goodeniaceae. Amer. J. Bot. 78(6):178. Resumen.

Ferreyra, R. 1965. Las especies de **Arnaldoa** del Perú (Compositae). Publ Mus. Hist Nat "Javier Prado", ser B, Bot. 19:1-8.

_____In press. Mutisieae. En, Flora of Peru, M. Dillon (ed.). Fieldiana Bot.

Gamerro, J. C. 1985. Morfología del polen de Huarpea y su relación con **Barnadesia** (Mutisieae, Compositae) Darwiniana 26:43-51

Greuter, W. et al. 1988. International Code of Botanical Nomenclature. Regnum Veg. 118:1-328.

Hansen, H. V. 1991. Scanning electron microscopic studies of pollen in Mutisieae (Compositae). Nord. J. Bot. 10:607-623.

Heiser, C. B. 1963 Numeración cromosómica de plantas ecuatorianas. Cienc. y Natur. 6:2-6.

López, M. A. 1881. Notas sobre la anatomía de las especies de **Arnaldoa** (Compositae) Bol. Soc. Bot. La Libertad 12 (1-2):1-14

_____ y A. Sagástegui A. 1964. Una nueva especie del género **Arnaldoa.** Rev. Fac. Cienc. Biol. Univ. Nac. Trujillo 1(1):12-16.

Muschler, R. 1913. Compositae peruv. et boliv. II. in, Urban (ed.), Plantae novae andinae imprimis Weberbauerianae.
VI. Engl. Bot. Jahrb. 50, Beibl. 111:76-108.

Stuessy, T. F. y T. Sang. 1993. Phylogeny of Barnadesioideae and early evolution of Compositae Ohio J. Sci. 92(2):41. Resumen.

Tovar, O. 1952. Revisión de las especies peruanas del género **Chuquiraga**. Publ. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado", ser. B., Bot 5:1-29.

Wulff, A. F. 1984. Estudios cromosómicos en Compuestas de las floras Patagónica y Bonaerense. Darwiniana 25:17-26.

_____1990. Estudios cromosómicos en Barnadesiinae (Mutisieae, Asteraceae). I. Darwiniana 30:185-193.

**Arnaldoa**
Vol. 1 (4): 23-72, Diciembre 1993

# MICROALGAS ALTOANDINAS DE LA LOCALIDAD DE RAURA, LIMA

*Haydeé Montoya T.*
*Facultad de C. Biológicas*
*Universidad Ricardo Palma*
*LIMA, PERU.*

*Mario Benavente P.*
*Museo de Historia Natural "Javier Prado"*
*Universidad Nacional Mayor de San Marcos*
*LIMA, PERU.*

## Resumen

La cordillera de los Andes en el Perú tipifica el territorio andino (Sierra) con la presencia de numerosos ecosistemas acuáticos entre sus escarpadas estribaciones. La zona de estudio de Raura esta localizada en el departamento de Lima (10°31'S, 76°45'O), entre los 4000-4800 m.s.n.m. Las colecciones algales se realizaron en Julio de 1975 en las zonas litorales de las lagunas de Santa Ana, Ninococha, Tinquicocha y las áreas pantanosas de Ada. La flora microalgal estudiada está representada por 51 especies distribuidas en: Cyanophyta (12 spp.), Chlorophyta (29 spp.), Chrysophyta (4 spp.), Euglenophyta (5 spp.) y Pyrrophyta (1 sp.). Los géneros **Chaetosphaeridium** Klebahn, **Hormidium** Kuetzing emend. Klebs., **Strombomonas** Deflandre y **Hyalobryon** Lauterborn constituyen nuevos registros para la flora continental peruana con las especies C. **globosum, H. scopulinum, S. tuberosa y H. mucicola.**

## Summary

The high Andean Cordillera typified the topography of the Sierra territory with the presence of steep escarpments and aquatic ecosystems. The studied area of Raura is located at the department of Lima (10°31'S, 76°45'W, 4000-4800 m. elevation). Algal collections were carried out on July 1975, it was sampled the littoral margins of Santa Ana, Ninococha, Tinquicocha lakes and Ada swamp area. Microalgal flora comprised 51 especies distributed as follows: Cyanophyta (12 spp.), Chlorophyta (29 spp.), Chrysophyta (4 spp.), Euglenophyta (5 spp.) and Pyrrophyta (1 sp.). New genera records for Peruvian flora were **Chaetosphaeridium** Klebahn, **Hormidium** Kuetzing emend. Klebs., **Strombomonas** Deflandre y **Hyalobryon** Lauterborn with the species C. **globosum, H. scopulinum, S. tuberosa and H. mucicola.**

## Introducción

El Perú se caracteriza por la presencia de numerosos ecosistemas acuáticos a lo largo del territorio, concentrándose gran parte de ellos en el territorio andino y amazónico. La presencia de la cordillera de los Andes tipifica al territorio andino con altas altitudes, el cual ha sido comparado como un desierto frío relacionándolo con los Alpes Europeos además de la similidaridad bioclimática entre hábitats alpinos y árticos. Los Andes están relacionados con la formación de una serie de cuerpos de agua entre sus estribaciones, encontrándose la mayoría de las lagunas de la sierra entre 2500 y 4500 m.s.n.m. y con la presencia de turberas que constituyen ecosistemas singulares propios del humedal con afluencia de los deshielos glaciares de la cordillera y las precipitaciones de la región.

En los lagos montañosos los factores de importancia son la temperatura e iluminación de altas altitudes. En el territorio andino se presenta un clima estacional que depende de las horas del día evidenciado con extremas oscilaciones diurnas de temperatura que son reducidas en las masas de agua (THOMASSON 1956). Los datos florísticos del fitoplancton son restringidos para los lagos tropicales peruanos, siendo el fitoplancton del Lago Titicaca (3809 m.s.n.m.) que es el de mayor volumen en Latinoamérica el mejor estudiado (FRENGUELLI 1939, HEGEWALD et al., 1976, CARNEY et al., 1987). Existen publicaciones secuenciales sobre datos limnológicos de algunas lagunas (FRENGUELLI 1939, THOMASSON 1956, LOFFER 1964, HEGEWALD et al., 1976, 1977, 1978b) y su flora algológica, destacando la dominancia de las Chlorophyta. Según PIENAAR (1980), las formas de agua dulce de las Chrysophyceae prefieren aguas frías no poluadas como lagos montañosos y riachuelos y determinados géneros se presentan en hábitats árticos y subárticos, algunos de los cuales se han registrado para nuestro país (SAMANEZ 1979). MANGUIN (1964) reporta especies de diatomeas para los Andes peruanos con algunos datos ecológicos y su distribución.

El presente estudio proporciona información sobre la composición florística de especies de microalgas que evidencie su diversidad y distribución en la región andina central del Perú.

## Material y métodos

La zona de estudio comprende la localidad de Raura ubicada en la provincia de Cajatambo del departamento de Lima, en el área limítrofe entre los departamentos de Cerro de Pasco, Huánuco y Lima. (Fig.1). La zona de estudio se halla comprendido entre las coordenadas geográficas 10°31' de Latitud Sur y 76°45' de Longitud Oeste aproximadamente entre los 4000 y 4800 m.s.n.m. La localidad de Raura corresponde al territorio altoandino caracterizado por un mosaico de comunidades vegetales como: los **pajonales** que se encuentran formando matas de gramíneas (ichu), algunas de las cuales rodean lagunas y algunas charcas, el **cesped de puna** representado por formaciones vegetales en forma de almohadillados o montículos y las **turberas** u "oconales". Estos últimos ecosistemas pantanosos donde se presentan capas de vegetación en diferentes fases de descomposición que le proporcionan una tonalidad oscura, alternan con charcas y acequias la

mayoría de ellas con las capas superficiales congeladas por las bajas temperaturas de la zona. Matizando este panorama encontramos varias lagunas enclavadas entre las estribaciones de los Andes (Cordillera de Raura), muchas de las cuales reciben la afluencia de los deshielos de la cordillera. Entre ellas fueron muestreadas las áreas litorales de las lagunas de Santa Ana, Ninococha, Tinquicocha y las áreas pantanosas u oconales de Ada.

Las colecciones (29 muestras) se realizaron durante el período del 26 al 29 de Julio de 1975 siguiendo la metodología standard para la colección de microalgas (PRESCOTT 1978). La evaluación morfométrica de las especies algales fue realizada en el laboratorio utilizando un microscopio compuesto y para la identificación de las especies se utilizó bibliografía especializada como GEITLER (1932), HUBER-PESTALOZZI (1941, 1955), PRESCOTT (1978).

## Resultados y discusión

De la evaluación de la flora microalgal se describe la mayoría de las especies halladas registrando su hábitat, localidad, presentando discusión en caso necesario y su distribución geográfica en el Perú.

La División Cyanophyta estuvo representada por 12 géneros y 12 especies. La División Chlorophyta por 18 géneros y 29 especies, corroborando la dominancia de las Chlorophyta para algunas lagunas andinas de nuestro país, según los hallazgos de HEGEWALD et al., (1976, 1977, 1978b). La familia Desmidiaceae caracterizó principalmente las áreas pantanosas de Ada y bordes de laguna de Ninococha y Tinquicocha reconociéndose a sus especies como indicadoras de ambientes ácidos del territorio altoandino, ***Cosmarium*** fue el género dominante (7 especies), seguido por ***Closterium*** (4), ***Euastrum*** (1) y ***Staurodesmus*** (1). Especies de las familias Zygnemataceae y Scenedesmaceae fueron reconocidas como secundarias.

La división Chrysophyta estuvo representada por 3 géneros y 4 especies, siendo frecuente los géneros ***Dinobryon*** y ***Hyalobryon*** para las áreas pantanosas de Ada que corrobora la afirmación de PIENAAR (1980) según la cual las formas de agua dulce de las Chrysophyceace prefieren aguas frías.

La División Euglenophyta estuvo representada por 3 géneros y 5 especies en los pantanos de Ada y bordes de laguna de Ninococha predominando el género ***Trachelomonas***. Según LEEDALE (1967) la mayoría de las especies de ***Trachelomonas*** se presentan en charcas turbosas y aguas ricas en manganeso y fierro reducidos.

La División Pyrrophyta representada por la especie ***Peridinium inconspicuum*** es notable por su dominancia en los ambientes de Tinquicocha.

## CYANOPHYTA
## Myxophyceae
## Chroococcales
## Chroococcaceae
## Chroococcus Naegeli
## **Chroococcus turgidus** (Kuetz.) Naeg. var. ***maximus*** Nygaard
Figs. 2 - 4

Alga unicelular o formando colonias esféricas u ovoides, de 2 a 8 células, de forma esférica, hemisférica, ovoide y angulares, de 21 a 45.5 µm de diámetrd por 17.5 a 28µm de longitud (medidas sin la vaina); protoplasto verde azulado oscuro, con algunas granulaciones parduscas dispersas; vaina gruesa, con estrías muy finas, incolora u amarillenta, de 3.5 a 14 µm de espesor; formas unicelulares de 56 a 59.5 µm de diámetro por 47.2 a 52.5µm de longitud incluyendo la vaina; colonias de 2 células de 45.5 a 56 µm de diámetro por 56 a 80.5 µm de longitud; colonias de 4 células de 59.5 µm de diámetro de 84µm de longitud.

**Hábitat:** Flotante entre otras algas, sumergida entre musgo de borde de lagunas.

**Localidad:** Ninococha (252,264); Tinquicocha (259).

**Discusión:** DROUET & DAILY (1956) consideran esta especie como sinónimo de ***Anacystis dimidiata*** DROUET & DAILY.

## ***Aphanocapsa*** Naegeli
## ***Aphanocapsa pulchra*** (Kuetz.) Rabenhorst
Figs. 5 - 6

Colonias esféricas, ovoides, alargadas irregularmente o lobuladas, de 70 a 175µm de diámetro, formadas por numerosas células esféricas, hemisféricas u ovoides, de 2.8 a 3.5µm de diámetro por 3.5 a 4.2µm de longitud, distancias unas de otras y distribuidas en diferentes planos. Es frecuente observar células con una constricción media cuando están en fisión; protoplasto homogéneo, verde azulado; vaina individual no discernible, vaina colonial homogénea, gruesa, firme e incolora.

**Hábitat:** Sumergida y flotante entre otras algas en charca de oconal.

**Localidad:** Ada (247).

**Discusión:** DROUET Y DAILY (1956) consideran esta especie como *Coccochloris elabens* DROUET & DAILY.

## ***Gloeothece*** Naegeli
## ***Gloeothece rupestris*** (Lyngbye) Bornet
Fig. 7

Agregados gelatinosos lobulados, de 38.5 a 129.5 µm de diámetro, constituido por numerosas colonias compuestas, ovoides u redondeadas, distribuidas en diferentes planos; células cilíndricas u elipsoidales, de extremos redondos, de 4.2 a 5.2 µm de diámetro por 5.6 a 9. 8 µm de longitud (medidas sin la vaina), alcanzando de 16.4 a 17.5 µm de diámetro por 14 a 21 µm de longitud con la vaina individual estratificada e incolora; pa-

res de células (2 ó 4) de 26 a 28 μm de diámetro con sus respectivas vainas incluidas en la vaina colonial incolora y homogénea; protoplasto uniformemente granulado, verde azulado; vaina industrial de 2.8 a 7 μm de espesor.

**Hábitat:** Flotante entre otras algas, sumergida entre musgos en chacra de orilla de laguna.

**Localidad:** Tinquicocha (259).

**Discusión:** DROUET & DAILY (1956) incluyen esta especie como sinónimo de *Coccochloris stagnina* SPRENGEL.

**Distribución geográfica: Lima:** Cascadas de Barranco, Museo de Historia Natural "Javier Prado", ZUÑIGA (1988).

### *Microcystis* Kuetzing
### *Microcystis elabens* Kuetz. var. *minor Nygaard*
Figs. 8 - 12

Colonias esféricas, ovoides, alargadas, lobuladas e irregulares, de 35 a 105 μm de diámetro, formadas por numerosas células esféricas u ovoides, de 1 a 2.4 μm de diámetro por 3.5 a 4.2 μm de longitud; las formas coloniales esféricas son frecuentes en las colonias jóvenes, las de forma ovoide se hallan en la mayoría de las colonias adultas; colonias con grupos celulares marcados, de forma y tamaño variados, distribuidos en diferentes planos, dando la apariencia de colonias compuestas, aún en algunas colonias jóvenes puede apreciarse esta disposición, otras colonias presentan las células distribuidas en forma uniforme; vaina colonial gruesa, incolora, firme o difluente; vaina individual delgada y hialina; protoplasto granulado, verde azulado o verde oliváceo, con pseudovacuolas.

**Hábitat:** Colonias jóvenes libres o adheridas entre ellas, ocasionalmente epífitas en **Scytonema myochrous** (DILLW.)AG. y **Spirogyra** sp. Colonias adultas generalmente sumergidas y flotantes en borde de laguna y charcas de oconal.

**Localidad:** Ninococha (264); Ada (247)

**Discusión:** DROUET & DAILY (1956) incluyen esta especie en *Coccochloris elabens* DROUET & DAILY.

### *Aphanothece* Naegeli
### *Aphanothece castagnei* (Bréb.) Rabenhorst
Fig. 13

Colonias esféricas, ovoides, alargadas o irregulares, de 28 a 157.5 μm de diámetro; células cilíndricas, elipsoidales u ovoides, densamente distribuidas, de 2.1 a 2.8 μm de diámetro por 5.2 a 8.7 μm de longitud; protoplasto uniforme, azul verdoso; vaina individual no discernible; vaina colonial gruesa, homogénea e incolora.

**Hábitat:** Flotante y sumergida entre musgos en charca de orilla de laguna.

**Localidad:** Tinquicocha (259).

**Discusión:** DROUET & DAILY (1956) consideran esta especie como sinónimo de *Coccochloris elabens* DROUET & DAILY.

*Gomphosphaeria* Kuetzing
*Gomphosphaeria aponina* Kuetzing
Fig. 14

Colonias esféricas, ovoides, lobuladas ɔ alargadas, de 45.5 a 80.5 μm de diámetro; células cordiformes, densamente dispuestas en la periferie y distanciadas en la zona central, de 7 a 10.5 μm de diámetro por 10.5 a 12.2 μm de longitud; protoplasma uniformemente granulado, verde azulado; vaina individual no discernible; vaina colonial delgada, hialina e incolora.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en charca.

**Localidad:** Ninococha (264).

**Distribución geográfica: Lima:** Cascadas de Barranco, ACLETO (1966); Laguna de Villa, MONTOYA (1984); **Pasco:** Cerro de Pasco, FERNANDEZ (1969); **Cajamarca:** Contumazá, FERNANDEZ (1969); **La Libertad:** Trujillo, FERNANDEZ (1969); **Cuzco:** Laguna Piuray, HEGEWALD et al., (1980); **Huánuco:** Cuenca del río Marañón, río Vizcarra, ACOSTA & MESTANZA (1985); **Puno:** Laguna Saracocha, Bahía de Puno, Chucuito, THOMASSON (1956); **San Martín:** Parque Nacional Río Abiseo, YOUNG & LEON (1990).

*Coelosphaerium* Naegeli
*Coelosphaerium naegelianum* Unger
Fig. 15

Colonias esféricas, lobuladas e irregulares, de 38.5 a 50.7 μm de diámetro; células ovoides u elipsoidales, distribuidas densamente en la zona periférica donde se disponen en forma paralela, orientadas según su eje mayor, estando la mayoría de las veces superpuestas, células centrales ligeramente distanciadas unas de otras, de 1.7 a 2.8 μm de diámetro por 3.5 a 4.5 μm de longitud; protoplasto granulado, verde azulado oscuro o verde pardusco; vaina colonial delgada, hialina e incolora.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en charca oconal.

**Localidad:** Ada (247)

**Discusión:** DROUET & DAILY (1956) consideran esta especie como ***Gomphosphaeria lacustris*** CHODAT.

Hormogonales
Oscillatoriaceae
*Oscillatoria* Vaucher
*Oscillatoria formosa* Bory
Fig. 16

Tricomas largos, rectos, paralelos, de extremos atenuados; células discoidales, de 4.2 a 6.6μm de diámetro por 1.7 a 5.6 μm de longitud, muy levemente constrictas o no; la mayoría de las partes transversales con notorias granulaciones, otras exhiben escasas o carecen de granulaciones, en otras células las granulaciones se concentran en la zona cen-

tral; protoplasto uniforme, azul verde; célula apical cónica o ampliamente convexa, recta o curvada, exhibe un alto grado de polimorfismo, alcanza hasta 5.2 μm de longitud.

**Hábitat:** Formando capas o natas sumergidas y flotantes de color azul verde intenso en orilla de lagunas y charcas aledañas a ella; epilítica en piedras sumergidas de laguna.

**Localidad:** Santa Ana (246,270); Ninococha (244); Tinquicocha (251,255,256).

**Discusión:** DROUET (1968) incluye esta especie como **Porphyrosiphon animalis** (AGARDH) DROUET.

**Distribución geográfica: Lima:** Cascadas de Barranco, ACLETO (1966); Laguna de Villa, MONTOYA (1984); La Atarjea, ZUÑIGA (1972); Puente Chillón, Efluente de Laguna Chuchon, MONTOYA & ACOSTA (1987).

***Phormidium*** Kuetzing
***Phormidium fragile*** (Menegh.) Gom.
Fig. 17

Tricomas largos, curvados, quebradizos, no atenuados hacia sus extremos, no constrictos; células cilíndricas cuadradas o rectangulares, de 1.4 a 2.4 μm de diámetro por 1.7 a 4.9μm de longitud, unidas por un tenue mucílago hialino e incoloro, en algunos tricomas la células se hallan muy ligeramente separadas unas de otras; protoplasto homogéneo con granulaciones oscuras generalmente adyacentes a las partes transversales; célula apical convexa.

**Hábitat:** Forman natas mucilaginosas, verde azulada, verde pálida o amarillentas, asociadas con ***Stigeoclonium helveticum,*** sumergidas en acequias y pozas de aguas estancadas; epífita en restos de plantas acuáticas superiores.

**Localidad:** Ada (272).

**Discusión:** DROUET (1968) incluye esta especie de ***Schizothrix calcicola.*** (AG.)GOM.

**Distribución geográfica: Lima:** Laguna de Villa, MONTOYA (1984).

Nostocaceae
***Nostoc*** Vaucher
***Nostoc commune*** Vaucher
Figs. 18-22

Talo laminar, membranoso, ondulado, de textura uniforme o con pequeñas rugosidades, de color verde amarillento, pardo verdoso o pardo amarillento; el talo adulto alcanza hasta 10cm. de diámetro; colonias jóvenes microscópicas, redondeadas, ovoides, de borde ondulado, posteriormente adquieren la forma típica alargada e irregular con vaina estratificada; tricomas densos, ondulados; células redondeadas, subglobosas u ovoides, constrictas en su porción media cuando están en proceso de fisión, de 4.9 a 5.2 μm de diámetro por 5.2 a 7 μm de longitud; células rodeadas de una vaina mucilaginosa, amplia, de contorno ondulado, la porción interna de la vaina adyacente a las células de color amarillo intenso, con algunas estrías transversales, la porción externa incolora y homogénea,

otras células solo exhiben un estuche homogéneo, amplio e incoloro; protoplasto uniforme o con notorias granulaciones refringentes, verde azulado, verde pardusco o verde amarillento; heterocistos intercalares y terminales, esféricos u ovoides, de 7 a 7.4 μm de diámetro por 4.5 a 7.7 μm de longitud; no se observaron acinetos.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en charca aledaña a alguna.

**Localidad:** Tinquicocha (254).

**Distribución geográfica: Cuzco:** Sacsahuaman; Kenko; Laguna de Huaypo, Urubamba, ALDAVE (1969); **Lima:** Lomas de Pachacamac, Lomas de Atocongo, ALDAVE (1969); **Junín:** Laguna Chinchayococha, ALDAVE (1969); **Ancash:** Laguna Llanganuco "Macho" y "Hembra", Armapampa, Yungay; Lagunillas en puna de Recuay, Laguna Querococha, Recuay; Lagunillas Túnel Kawishi, Huari; Laguna Conococha, Recuay, ALDAVE (1969); **La Libertad:** Laguna Toledo, Chan Chan, Trujillo; Cerro Campana, Trujillo; entre Otuzco y Usquil; río Virú, Trujillo; río Moche, puente Shorey; Cerro Chiputur, Trujillo; Laguna Pampas de la Julia, Quiruvilca, Santiago de Chuco, ALDAVE (1969), FERNANDEZ (1969); **Cajamarca:** Chota, FERNANDEZ (1969); entre Cajamarca y Llacanora; Cruz Blanca (alrededores de Cajamarca); Miracosta, Tocmoche, Chota, ALDAVE (1969).

Scytonemataceae

*Scytonema* C.A. Agardh

*Scytonema myochrous* (Dillw.) C.A. Agardh

Figs. 23-25

Talo filamentoso simple, ramificado, largos, curvados u entrelazados, de 10.5 a 17.5 μm de diámetro; ramas unilaterales o en pares, las ramificaciones aisladas son frecuentes; células discoidales, cilíndricas, constrictas generalmente cuando jóvenes; algunas células cercanas a los extremos vacuoladas, de 7 a 10.5 μm de diámetro por 3.5 a 14 μm de longitud; vaina firme, gruesa, estratificada en forma paralela o irregular, incolora, amarillenta o pardo amarillenta, de 3.8 a 8.7 μm de espesor; protoplasto homogéneo o con notorias granulaciones verde azuladas o parduscas, algunas células con granulaciones concentradas en la zona central; discos bicóncavos frecuentes donde emergen las ramas; heterocistos cilíndrico-rectangulares u ovoides, de 8.4 a 10.5 μm de diámetro por 12.2 a 21 μm de longitud.

**Hábitat:** Formando masas verdes flotantes y sumergidas de textura mucilaginosa entre otras algas, en charcas, acequias de aguas lénticas entre montículos de oconal (champa).

**Localidad:** Ninococha (262,264,265,268); Ada (247,272b).

**Distribución geográfica: Lima:** Cascadas de Barranco, ACLETO (1966); Laguna de Villa, MONTOYA (1984); **Ancash:** Laguna de Llanganuco, Yungay, FERNANDEZ (1969); **Pasco:** Cerro de Pasco, FERNANDEZ (1969); **La Libertad:** Trujillo, Laguna del Toro, Quiruvilca, Laguna Sausacocha, Huamachuco, FERNANDEZ (1969).

*Tolypothrix* Kuetzing
*Tolypothrix lanata* Wartmann
Figs. 26-31

Talo con aspecto de penacho, ramificado dicotomicamente, de extremos profundos, que terminan en forma aguda, ramas falsas frecuentes; desde su origen generalmente se extienden un corto trecho dentro de la vaina del filamento de donde emerge, para luego volver a ramificarse en forma sucesiva; filamentos simples o compuestos (hasta 3 tricomas), de 21 a 54 μm de diámetro; tricomas rectos, curvados, paralelos, retorcidos en forma espiralada; atenuados en su porción distal, sobresaliente en el extremo final sin la vaina; células cilíndricas muy ligeramente constrictas o no, de 8.4 a 10.5 μm de diámetro por 6 a 18 μm de longitud; vaina gruesa, firme, con estrías paralelas, de borde liso u ondulado, incolora u amarillenta, generalmente la porción interna de la vaina es coloreada (pardo amarillento) algunas con estrías transversales (anilladas), de hasta 16 μm de espesor siendo la porción externa incolora; heterocistos ovoides, hemisféricos o rectangulares, aislados o en hilera de hasta 4, de 10.5 a 14 μm de diámetro por 14 a 21 μm de longitud.

**Hábitat:** Flotantes y sumergidas, asociadas con ***Scytonema myochrous*** (DILLW) C.A. AGARDH en charca de oconal.

**Localidad**: Ada (247); Ninococha (244).

**Discusión:** Algunas porciones del talo de ***T. lanata*** semejan al género ***Schizothrix*** KUETZING por que no siempre las ramas falsas surgen inmediatamente adyacentes a los heterocistos lo que estaría relacionado con la presencia de compuestos nitrogenados como en el caso de turberas.

SCHMIDT (1899) incluye ***T. lanata*** en ***T. tenuis*** KUETZING en base a su variación exhibida manteniendo la especie más antigua. Sin embargo, GEITLER (1932) mantiene las 2 especies siendo los tricomas de ***T. tenuis*** de menor diámetro (5.0 a 8.0um).

CHLOROPHYTA
Chlorophyceae
Volvocales
Volvocaceae
***Pandorina*** Bory
***Pandorina morum*** (Muell.) Bory
Fig. 32

Colonias ovoides de 16 células de 54.2 a 61.2 μm de diámetro; células esféricas, ovoides, piriformes o poligonales por compresión, de 12.2 a 19.6 μm de diámetro; mucílago colonial grueso, homogéneo e incoloro.

**Hábitat:** Planctónica, sumergida en charca.

**Localidad**: Ninococha (244).

**Distribución geográfica: Lima:** Laguna de Villa, MONTOYA (1984); **Huánuco:** Poza La Laguna, HEGEWALD et al., (1978b);

**Puno:** Península Capachica, TUTIN (1940); Lago Titicaca, CARNEY et al., (1987); **Ucayali:** Pucallpa, MONTOYA (1974); Yarinacocha, Río Ucayali, SAMANEZ (1979).

Tetrasporales
Gloeocystaceae
***Gloeocystis*** Naegeli
***Gloeocystis major*** Gerneck

Agregados celulares lobulados constituidos por colonias esféricas u ovoides generalmente de 4 células alcanzando de 43 - 63 µm de diámetro; células ovoides u esféricas de 19.2 a 21 µm de diámetro; vaina individual mucilaginosa, estratificada en forma concéntrica, hasta 10.5 µm de espesor.

**Hábitat:** Planctónica y sumergida.

**Localidad**: Tinquicocha (258).

Ulotrichales
Ulotrichaeae
***Hormidium*** Kuetzing emend. Klebs
***Hormidium scopulinum*** (Hazen) G.M. Smith
Fig. 33

Filamentos largos, algunos cortos, curvados, entrelazados, formados por células cilíndricas con extremos rectos, no constrictas, de 3.5 µm de diámetro por 5.2 a 26.2 µm de longitud (aproximadamente 7 veces más largas que anchas), algunas células con 1 ó 2 vacuolas en sus extremos; cloroplasto laminar parietal curvado sin pirenoide, ocupando parcialmente la mitad o algo menos del volumen celular; pared celular delgada e incolora.

**Hábitat:** Formando masas verdosas sumergidas en acequias de aguas lóticas de turbera.

**Localidad**: Ada (267).

**Discusión:** La distancia nomenclatural de ***Hormidium*** es complicada según SILVA (comunicación personal). El género ***Hormidium*** KUETZING 1843 fue originalmente considerado como alga verde schizogoniacea (Prasiolales).

KLEBS (1896) estableció la presente circunscripción del género ***Hormidium*** a las algas verdes filamentosas con cloroplastos parietales (alga ulotrichacea). FOTT (1960) estableció el nombre genérico de ***Chlorhormidium*** para sustituir el nombre de ***Hormidium*** KUETZING 1843 por la previa existencia de ***Hormidium*** LINDLEY ex HEYNHOLD 1840 aplicado a un género de orquídea. Debido a esta confusión taxonómica SILVA et al., (1972) propusieron el nombre de ***Klebsormidium*** para algunas especies del género ***Hormidium*** según KLEBS que habían sido estudiadas ultraestructualmente reconociendo 5 especies con sus respectivos sinónimos dentro de los cuales no se cita a **H. *scopulinum*** por la carencia de estudios citológicos que podrían asignarla a las Klebsormidiales. RAMANATHAN (1964) consideró a ***Stichococcus scopulinus*** HAZEN como sinónimo de ***H. scopulinum***. Bajo ciertas circunstancias cuando ***Hormidium*** presenta filamentos cortos semeja a ***Stichococcus*** NAEGELI, aunque las células terminales de ***Hormidium*** pueden tener extremos redondeados, las células del filamento son siempre cilíndricas y con extremos cuadrados, considerando que todas las células de ***Stichococcus*** tienen notorios extremos redondeado. Las formas juveniles de ***H. scopulinum*** tienen cier-

ta semejanza con ***H. subtile*** *(= **S. subtilis**)* con excepción del mayor diámetro del filamento (5 a 7 μm).

Microsporaceae
***Microspora*** Thuret
***Microspora amoena*** (Kuetz.) Rabenhorst
Figs. 34-36

Filamentos largos o cortos, curvados, tortuosos, formados por células cilíndricas, cuadradas o rectangulares, constrictas de 14 a 19.2 μm de diámetro, por 17.5 a 45.5 μm de longitud (aproximadamente de 1 a 3 veces más largas que anchas); cuando hay desintegración de los filamentos las células se presentan algo hinchadas en los ápices celulares, que corresponde a la porción central de las piezas de la pared celular en forma de "H", la unión de las secciones de la pared celular es evidente en la región celular media donde se superponen; pared celular gruesa, estriada, incolora o amarilla pálida, de 1.5 a 4.5 μm de espesor; extremos de los filamentos con paredes celulares terminando en forma aguda (porción terminal de las piezas en forma de "H"); cloroplasto laminar, irregular, parietal, algunas veces ocupando casi toda la célula.

**Hábitat:** Forman masas gelatinosas verde parduscas o pardo oscuras, adheridas a pared de acequia de aguas estancadas y charcas; flotantes entre otras algas en charcas de oconal.

**Localidad**: Ada (261,271).

**Discusión:** Esta especie es semejante en dimensiones celulares a **M. wittrockii** (WILLE)LAGERHEIM y **M. loefgrenii** (NORDST.)LAGERHEIM sin embargo las paredes celulares de estas especies son más delgadas (1.5 y 2.5 μm respectivamente) y considerando que **M. loefgrenii** puede alcanzar hasta 6.0 μm de espesor ocasionalmente.

***Microspora tumidula*** Hazen
Figs. 37-39

Filamentos largos, formados por células cilíndricas, cuadradas o rectangulares; de 6.3 a 7 μm de diámetro por 7 a 14 μm de longitud (aproximadamente 1 a 2 veces más largas que anchas); células jóvenes ligeramente constrictas, hinchadas en su porción media; pared celular delgada e incolora, en células adultas son notorias las secciones en forma de "H", de manera especial en la zona de unión de las células correspondiente a la parte media de la pared; células jóvenes terminales del filamento con extremos redondeados; cloroplasto denso ocupado casi toda la célula, con granulaciones oscuras (pardo negruzcas) o refringentes dispersas.

**Hábitat:** Formando masas verdosas gelatinosas, flotantes y adheridas a la pared de canal de aguas lóticas en borde de laguna.

**Localidad**: Santa Ana (248), Ada (271).

**Distribución geográfica: Ucayali:** Pucallpa, MONTOYA (1974).

Chaetophorales
Chaetosphaeridiaceae

*Chaetosphaeridium* Klebahn
*Chaetosphaeridium globosum* (Nordst.) Klebahn
Figs. 40-42

Alga unicelular o formando agregados celulares globulares, ovoides o lobulados, de 29.7 a 31.5 µm de diámetro, constituidos por 2-8 células laxamente asociadas, incluidas en un mucílago común, grueso e incoloro. Células esféricas, ovoides, algunas algo aplanadas en la base que colinda con el substrato (disco de adhesión), de 8.7 a 12.2 µm de diámetro. En la porción anterior de la célula se desarrolla una seta incolora que atraviesa el mucílago colonial; la seta alcanza en su base 1.7 µm de diámetro y se extiende una longitud de 9.4 µm, atenuándose en forma gradual hacia el extremo distal, a través de la seta emerge un filamento delicado, delgado, largo y hialino, de hasta 256 µm de longitud (semeja a un pelo con un estuche basal). Las formas unicelulares (germinación de zoosporas) producidas por cualquier célula central o marginal del agregado celular se rodean de un mucílago homogéneo e incoloro, alcanzando de 19.6 a 21.0 µm de diámetro incluyendo el mucílago; seta parcialmente rodeada de mucílago en su base alcanzando de 6.3 a 7.0 µm de diámetro (incluyendo mucílago); cloroplasto laminar, parietal, curvado, lobulado, con un pirenoide o con 2 cuando está próximo a dividirse.

**Hábitat:** Epífita en *Scytonema myochrous* sumergida en charcas de bordes pantanosos de laguna.

**Localidad**: Ninococha (265).

**Discusión:** El género *Chaetosphaeridium* es frecuente en turberas de *Sphagnum* del mundo (indicador de aguas ácidas) como *S. rotundatum* en Brasil (BORGE, 1918). Las especies son epífitos acuáticos y son mejor desarrollados en hidrofitas como *Nymphaea* (en vez de la hoja), *Potamogeton* (hojas sumergidas), *Typha, Sagittaria* (tallo, peciolo); puede liberarse del sustrato y encontrarse en forma libre aunque generalmente pasa inadvertida en la colección de formas filamentosas. THOMPSON (1969) describió la reproducción sexual orgámica para ésta especie y agregados de hasta 87 células.

Chaetophoraceae
*Stigeoclonium* Kuetzing
*Stigeoclonium helveticum* Vischer
Figs. 43-46

Talo filamentoso ramificado, en general las ramas surgen de las células del eje principal o ramas primarias por medio del crecimiento celular hacia afuera seguido por la formación de una pared celular, la cual separa la rama de la célula que la originó; ramas unilaterales generalmente originadas de células adyacentes en una misma dirección, aproximadamente de 2 a 3 desde el mismo punto, dicotómicas, alternadas aproximadas, rara vez opuestas; filamentos también con ramificaciones distanciadas; las ramas originadas frecuentemente del extremo superior de la célula paterna por encima del septum; extremos de ramas de filamentos creciendo activamente terminando en forma atenuada roma, aguda o en un largo pelo hialino incoloro; división celular en filamentos erectos, intercalar o difusa; células cilíndricas, no constrictas a nivel de la pared transversal o en forma de barril, de 5.2 a 15 µm de diámetro y de longitud variable de 7 a 52.5 µm, (aproximada-

mente de 1 a 10 veces más largas que anchas); un cloroplasto laminar parietal ocupando en la mayoría gran parte de la célula, en otras restricto a una porción generalmente central, con 1 a 3 pirenoides; rizoides no profusos con ramas postradas de crecimiento restricto; zoosporas dispuestas en hileras (generalmente curvadas o con apariencia de arco) cada una de las cuales se divide originando filamentos erectos; ocasionalmente se desarrollan células redondeadas semejantes a acinetos de 12 μm de diámetro.

**Hábitat:** Formando penachos verdes de textura mucilaginosa, epilíticos en piedras sumergidas en laguna, siendo los principales responsables de la coloración verde del cuerpo de agua; flotantes y sumergidas en acequias de aguas lóticas y charcas de oconal, adheridas a piedras en caídas de agua; adheridos a restos de huesos sumergidos en charcas (células en forma de barril con ramas unilaterales consecutivas en una misma dirección).

**Localidad**: Santa Ana (270); Ninococha (250,266); Tinquicocha (253); Ada (272).

**Discusión:** ***Stigeoclonium*** género polimórfico, exhibe plasticidad fenotípica en el talo erecto y postrado que ha sido demostrado en la naturaleza y en cultivo. Esta diferenciación morfológica acarrea problemas en la sistemática del género. La especie estudiada semeja a ***S. subsecundum*** (Kuetz.) Kuetz. por que tiene la mayoría de los filamentos principales escasamente ramificados, ramas dicotómicas, alternas, a menudo las ramas desarrollan de sucesivas células en el mismo lado del filamento de extremos atenuados, algunas células del eje principal también son pequeñas y en forma de barril; células de eje principal largas cilíndricas con o sin constricciones a niveles de las paredes transversales. La diferencia con ***S. helveticum*** es la ausencia de ramas opuestas, el gran desarrollo del rizoide (masa rizoidal) así como la ausencia de pelos (COX & BOLD 1966). Varios autores han presentado evidencias de la variabilidad de los extremos de los filamentos erectos, lo que cuestiona la validez de la naturaleza de los extremos como criterio taxonómico. La longitud de los filamentos erectos es variable dependiendo de la edad de la planta, velocidad de crecimiento y las condiciones externas (luz, temperatura, pH y nutrientes). El efecto de aireación (aguas lóticas) en el crecimiento de ***Stigeoclonium*** se refleja en el desarrollo exuberante con filamentos erectos (COX & BOLD 1966). Varios autores han indicado que la orientación de las ramas es extremadamente variable. Según KLEBS (1896) e ISLAM (1963) la luz tiene una gran influencia en el crecimiento, disposición y orientación de las ramas, la fuente luminosa de un lado conduce a la formación de ramas unilaterales, hecho comprobado en la naturaleza y laboratorio. Los filamentos largos con ramas distanciadas unas de otras tienen semejanza con ***Ulothrix*** KUETZING. Los filamentos erectos de ***Stigeoclonium*** están generalmente rodeados de una delgada capa de mucílago (grueso en algunas especies), sin embargo, COX & BOLD (1966) no detectaron formación de mucílago en cultivos jóvenes creciendo activamente. ISLAM (1963) sugirió que la baja temperatura puede ser responsable de la producción de mucílago por que ***S. subsecundum*** especie bien distribuida generalmente cree en aguas quietas y frías; en invierno ha sido hallada bajo el hielo en áreas templadas donde los filamentos son más mucilaginosos, por lo cual la matriz gelatinosa probablemente sea una respuesta de la planta a condiciones extremas y ambientes desfavorables (carencia de nutrientes en el medio); esta especie también ha sido registrada para aguas ácidas como los pantanos (acid bogs). FRANCKE & TENCATE (1980) estudiaron la relación del crecimiento con los niveles de nutrientes del Hábitat para explicar la distribución de las cepas de ***Stigeo-***

***clonium*; *S. subsecundum*** puede ser hallado en un amplio rango de hábitats en relación con los niveles de fosfatos y amonio mientras que ***S. helveticum*** está restricto a hábitats con niveles relativamente bajos de amonio y fosfato.

Chlorococcales
Hydrodictyaceae
***Pediastrum*** Meyen
***Pediastrum boryanum*** (Turp.) Meneghini
Figs. 47-49

Colonias ovoides, redondeadas, irregulares, de 8 a 64 células poligonales, la mayoría pentagonales de contornos angulares-redondeados, de 7.7 a 30 μm de diámetro; células periféricas poliformes, con la pared exterior convexa en la mayoría, con 1 a 2 proyecciones cortas, truncadas e irregulares o carentes de ellas, cloroplasto ocupando casi toda la célula, con un pirenoide central; pared celular grueso, incolora, ornamentada con notorias granulaciones (muy marcadas en la zona periférica); zona de unión de la células vecinas estriada, en las colonias más adultas se aprecia una porción aserrada por el tipo de ornamentación, en algunos cenobios existen pequeños espacios intercelulares; colonias de 64 células de 110 μm de diámetro; colonias de 32 células de 57 a 144 μm de diámetro; colonias de 16 células de 54 μm de diámetro.

**Hábitat:** Sumergida y flotante entre musgos en charcas.

**Localidad**: Tinquicocha (258,259).

**Distribución geográfica: Lima:** Cascadas de Barranco, ACLETO (1966); Laguna de Villa, MONTOYA (1984); Trapiche, Puente Chillón, desembocadura del río Chillón, MONTOYA & ACOSTA (1987); **Junín:** Laguna de Paca, HEGEWALD et al., (1978a); **Puno:** Capachica, Lago Titicaca, Puno, TUTIN (1940); Bahía de Puno, Chucuito, Laguna Saracocha, THOMASSON (1956); Lago Titicaca, ACOSTA & PONCE (1979), CARNEY et al., (1987); **Arequipa:** Camaná, ACLETO (1971); **Huánuco:** Cuenca del Río Marañón, Laguna Huagagcocha, ACOSTA & MESTANZA (1985).

Oocystaceae
***Oocystis*** Naegeli
***Oocystis parva*** West & G.S. West
Figs. 52-54

Alga unicelular o formando colonias ovoides, de 2 a 8 células limitadas por una pared colonial firme e incolora cuyos extremos gradualmente atenuados exhiben un engrosamiento en los polos; células elípticas, cilíndricas, elongadas, de 4.8 a 7 μm de diámetro por 13.6 a 18.2 μm de longitud, con polos redondeado-agudos; pared celular delgada e incolora; cloroplasto ocupando casi toda la célula, con un pirenoide; colonias de 8 células de 21 μm de diámetro por 38.5 μm de longitud; colonias de 4 células de 17.5 a 24.5 μm de diámetro por 39.2 a 42 μm de longitud; colonias de 2 células del 14 a 21 μm de diámetro por 29.7 a 35 μm de longitud; células aisladas (sin pared colonial) de 14.7 μm de diámetro por 42 μm de longitud.

**Hábitat:** Planctónica y sumergida en charca de oconal.

**Localidad**: Ada (247).

**Discusión:** REHAKOVA (1969) ha demostrado la variabilidad del género **Oocystis** en la naturaleza y en cultivo reconociendo 7 especies. La especie estudiada **O. parva** tiene semejanza con ***O. lacustris*** CHODAT, la cual en la mayoría de sus formas exhibe las paredes celulares y coloniales con engrosamientos en los polos y son de mayores dimensiones.

**Distribución geográfica: Huánuco:** Poza La Laguna, HEGEWALD et al., (1978b); **Puno:** Lago Titicaca, CARNEY et al., (1987).

Scenedesmaceae

***Coelastrum*** Naegeli

***Coelastrum cambricum*** Archer

Figs. 50-51

Colonias ovoides, globosas, de 16 a 32 células, de 36 a 77 µm de diámetro; células ovoides, redondeada-angulares, de 12 a 17.5 µm de diámetro; células periféricas con una proyección lobulado-truncada, engrosada en su extremo, mucho más notoria en las células jóvenes (colonias de 16 células); células con 3 a 6 conexiones intercelulares, que originan espacios intercelulares poligonales; pared celular gruesa, estratificada irregularmente; cloroplasto ocupando casi toda la célula, con un pirenoide central y prominente.

**Hábitat:** Sumergida y flotante entre musgos de charcas.

**Localidad**: Tinquicocha (259).

**Distribución geográfica: Ucayali:** SAMANEZ (1979)

***Scenedesmus*** Meyen

***Scenedesmus obliquus*** (Turp.) Kuetzing

Figs. 55-61

Células aisladas o formando cenobios de 2, 4 u 8 células ovoides, elipsoidales o fusiformes, de extremos agudos y apiculados, de 5.2 a 8.7 µm de diámetro por 16.8 a 25.2 µm de longitud; células dispuestas en una hilera, alternadas o irregulares, algunos cenobios con células dispuestas en forma irregular en varios planos; células externas rectas o ligeramente arqueadas (en forma de media luna) con el lado cóncavo orientado hacia el exterior; células internas rectas; pared celular simple e incolora; cloroplasto ocupando casi toda la célula, con un pirenoide.

**Hábitat:** Planctónica y sumergida entre musgos en charca de borde de lagunas.

**Localidad**: Ninococha (244); Tinquicocha (259).

**Distribución geográfica: La Libertad:** Trujillo, ALDAVE (1971); **Lima:** Ventanilla, MONTOYA (1985); Puente Chillón, MONTOYA & ACOSTA (1987); **Puno:** Capachica, Puno, TUTIN (1940); Laguna Saracocha, THOMASSON (1956); Lago Titicaca, ACOSTA & PONCE (1979); **Huánuco:** Cuenca del Río Marañón, Laguna Huagagcocha, ACOSTA & MESTANZA (1985); **Ucayali:** Río Ucayali, SAMANEZ (1979).

*Scenedesmus quadricauda* (Turp.) De Brébisson
Figs. 62-64

Cenobios de 4 a 8 células elipsoidales, oblongas, de polos redondeados, de 3.5 a 10.5 µm de diámetro por 11.2 a 24.5 µm de longitud, dispuestas en una sola hilera recta o curvada, en un mismo cenobio las células no son uniformes en tamaño; en colonias de 8 células, las internas son de mayor longitud que las restantes; células externas con espinas delgadas, rectas o curvadas en sus polos, de 3.5 a 10.5 µm de longitud; pared celular delgada, simple e incolora; cloroplasto llenando casi toda la célula, con un pirenoide central.

**Hábitat:** Planctónica, sumergida, formando masas parduscas en fondo de laguna, mezclada con diatomeas.

**Localidad**: Ninococha (249); Tinquicocha (259).

**Distribución geográfica: Puno:** Laguna Tejane, Titicaca, TUTIN (1940); Bahía de Puno, Chucuito, THOMASSON (1956); Lago Titicaca, ACOSTA & PONCE (1979), CARNEY et al., (1987); **Lima:** Cascadas de Barranco, ACLETO (1966); Laguna de Villa, MONTOYA (1984); **La Libertad:** Trujillo, ALDAVE (1971); **Arequipa:** Camaná, ACLETO (1971); **Ucayali:** Cashibococha, Río Ucayali, SAMANEZ (1979); **Huánuco:** Cuenca del río Marañón, Laguna Huagagcocha, ACOSTA & MESTANZA (1985); **San Martín:** Parque Nacional Río Abiseo, YOUNG & LEON (1990).

Zygnematales
Zygnemataceae
*Spirogyra* Link
*Spirogyra* sp.

Filamentos largos, formados por células cilíndricas, de 26.2 a 31.5 µm de diámetro por 136.5 µm de longitud; un cloroplasto de 2 1/2 a 9 vueltas, con numerosos pirenoides; pared celular gruesa, simple e incolora.

**Hábitat:** Formando masas flotantes y sumergidas de coloración verde intensa o verde amarillenta, de textura gelatinosa, en charcas de borde de laguna y entre montículos de champa en oconales.

**Localidad**: Ada (247,272b); Ninococha (257,262,263,264,268); Tinquicocha (255,258).

*Mougeotia* (C.A.Agardh) Wittrock
*Mougeotia* sp.

**Hábitat:** Flotante y sumergida entre otras algas en charcas de oconal.

**Localidad**: Ada (247,272b); Ninococha (268).

*Zygnema* C.A. Agardh
*Zygnema* sp.

Filamentos largos, formados por células cilíndricas, de 24.5 a 26.2 µm de diámetro por 24.5 a 73.5 µm de longitud; 2 cloroplastos estrellados, con un pirenoide central; pared celular grueso e incolora.

**Hábitat:** Flotante y sumergida entre musgos, entre montículos de champa y charcas de oconal.

**Localidad**: Ada (247); Tinquicocha (258,259); Ninococha (262).

Mesotaeniaceae
***Mesotaenium*** Naegeli.
***Mesotaenium degreyii*** Turner
Figs. 65-69

Células aisladas, cilíndricas, elipsoidal-alargadas, elongadas, rectas o ligeramente curvadas, de polos redondeados, de 11.0 a 32.2 μm de diámetro, por 20 a 77 μm de longitud, aproximadamente de 2 a 3 veces más largas que anchas; pared celular gruesa, simple e incolora; 1 a 2 cloroplastos axiales laminares parietales, con 1 a 4 pirenoides; células frecuentemente observadas dividiéndose.

**Hábitat:** Flotante, sumergida en charcas de oconal, formando masas verdosas mucilaginosas que cubren las piedras en caídas de agua y masas mucilaginosas parduscas entre otras algas adheridas a pared de charca; planctónica en acequias de aguas lóticas de oconal.

**Localidad**: Ada (247,261,267,271); Ninococha (266); Tinquicocha (259).

**Discusión:** El género ***Mesotaenium*** ha sido reportado para la nieve y hielo así como en zonas de altitudes bajas y aguas ácidas (pH de 4 a 6) y duras, siendo ***M. degreyii*** la especie más grande conocida (PRESCOTT et a., 1972). Algunos individuos de ésta especie tienen semejanza con la variedad ***M. degreyii*** var ***breve*** (diámetro 16-23μm, longitud 32-65 μm) que tiene el aspecto de ***Cylindrocystis brebissonii*** MENEGH, aunque esta especie tiene el tipo de cloroplasto diferente (axial estrellado).

Desmidiaceae
***Closterium*** Nitzsch
***Closterium abruptum*** W.West
Figs. 70-72.

Células medianas 5 1/3 veces más largas que anchas, poco curvadas, gradualmente atenuados hacia sus extremos de ápices redondeados y levemente truncados; margen ventral medio liso; pared celular delgada, simple, incolora o amarillenta pálida, con bandas de crecimiento (2); longitud celular de (90) 112.5 a 157.5 μm; diámetro celular de (18) 21 a 29.7 μm; ápice de (7.5) 9.8 a 10.5 μm.

**Hábitat:** Flotante, formando masas parduscas entre otras algas, adheridas a borde de charca.

**Localidad**: Ada (261,271,247).

**Discusión:** El material estudiado exhibe poliformismo y es de mayor diámetro que el indicado para ésta especie en la bibliografía consultada.

**Distribución geográfica: Lima:** Laguna de Villa, KRIEGER & SCOTT (1957).

*Closterium dianae* Ehrenberg
Fig. 73

Células elongadas, medianamente a bien curvadas, gradualmente atenuadas hacia sus extremos; margen interno con leve hinchazón en la porción media; ápices redondeados; pared celular simple e incolora o amarilla pálida; longitud celular de 140 a 155 µm; diámetro celular de 10.5 a 12.2 µm; ápice de 3 a 3.5 µm.

**Hábitat:** Planctónica en charca de oconal.

**Localidad**: Ada (247).

**Distribución geográfica: Lima:** Laguna de Villa, KRIEGER & SCOTT (1957), MONTOYA (1987); **Cuzco:** Laguna Piuray, Laguna Huaypo, HEGEWALD et al., (1980); **Ucayali:** Pucallpa, MONTOYA (1974); SAIS Tupac Amaru, SAMANEZ (1979); **Loreto:** Laguna Moronacocha, CAREY (1976); **Huánuco:** Cuenca del río Marañón, ACOSTA & MESTANZA (1985); **Puno:** Bahía de Puno, Chucuito, THOMASSON (1956). Lago Titicaca, CARNEY et al., (1987).

*Closterium striolatum* Ehrenberg
Fig. 74

Células medianas, elongadas, medianamente curvadas, atenuadas en forma gradual hacia sus extremos; margen ventral medio liso; ápices redondeados truncados; pared celular finamente estriada incolora o amarillenta; con 8 estrías en 10 µm, diámetro celular de 21.9 a 24.5µm; ápice de 7.5 a 7.7 µm.

**Hábitat:** Planctónica en charca oconal.

**Localidad**: Ada (247).

**Distribución geográfica: Lima:** Laguna de Villa, KRIEGER & SCOTT (1957); **Loreto:** Lago Moronacocha, CAREY (1976).

*Closterium pseudolunula* Borge
Fig. 75

Células grandes, rectas o muy levemente curvadas, atenuadas en forma gradual hacia sus extremos: ápices redondeado truncados; márgenes dorsal y ventral convexos; pared celular lisa e incolora; cloroplasto lamelado con 6 a 10 pirenoides; longitud celular de 385 a 478 µm; diámetro celular de 40.2 a 43.5 µm; ápice de 7 µm.

**Hábitat:** Planctónica y sumergida en charca de borde de laguna.

**Localidad**: Ninococha (244,265).

**Distribución geográfica: Lima:** Cascadas de Barranco, ACLETO (1971); Laguna de Villa, MONTOYA (1984); Puente Chillón, Desembocadura, MONTOYA & ACOSTA (1987); Parque de La Reserva, ZUÑIGA (1988).

*Cosmarium* Corda
*Cosmarium botrytis* Meneghini
Figs. 76-78

Longitud celular: 33.2 a 43.7 μm; diámetro celular: 26.2 a 28.7 μm; ápice: 13.3 a 16.7 μm; istmo: 8.7 a 12.2 μm.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en charca de borde de laguna.

**Localidad**: Ninococha (244)

**Distribución geográfica: Lima:** Cascada de Barranco, ACLETO (1966); La Atarjea, ZUÑIGA (1972); Laguna de Villa, MONTOYA (1984); Trapiche, Desembocadura del río Chillón, MONTOYA & ACOSTA (1987); Parque de La Reserva, Parque Japonés, Museo de Historia Natural, ZUÑIGA (1988); **Ancash:** Laguna de Llanganuco, CAREY (1975).

***Cosmarium bitriangulum*** Grönblad
Fig. 79

Células muy pequeñas, casi tan largas como anchas, profundamente constrictas; sinus profundo y abierto; semicélulas triangulares, de bordes laterales convexos y extremos redondeados; ápices rectos o ligeramente cóncavos; pared celular simple e incolora; vista apical elipsoidal; vista lateral ovoide; longitud celular de 10.8 a 11.5 μm; diámetro celular de 10.1 a 10.5 μm; istmo de 3.1 a 3.5 μm.

**Hábitat:** Planctónica en charca de oconal.

**Localidad**: Ada (247).

**Discusión:** Las dimensiones indicadas son menores que las dadas en la bibliografía consultada, aunque las proporciones celulares son semejantes.

***Cosmarium bireme*** Nordstedt
Fig. 80

Células pequeñas, casi tan largas como anchas; sinus recto, poco profundo; semicélulas elipsoidales de lados angulares, con una corta proyección en la zona media; ápices rectos o convexos; istmo poco abierto; pared celular delgada e incolora; vista apical elipsoidal; vista lateral ovoide; longitud celular de 12 μm; diámetro celular de 9.3 μm; istmo de 3 μm.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en laguna de fondo pétreo.

**Localidad**: Tinquicocha (256).

**Discusión:** Las dimensiones son ligeramente menores que las indicadas en la bibliografía consultada, aunque las proporciones celulares son muy próximas.

***Cosmarium bioculatum*** Brébisson
Fig. 81

Células muy pequeñas, casi tan largas como anchas, profundamente constrictas; sinus profundo y abierto; semicélulas elipsoidales, de márgenes laterales redondeados y ápices convexos; pared celular lisa e incolora; vista apical elipsoidal; vista lateral esférica; longitud celular de 9.0 a 14.7 μm; diámetro celular de 7.5 a 14.0 μm; istmo de 3.1 a 4.2 μm.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en charcas y lagunas.

**Localidad:** Tinquicocha (256); Ninococha (269);

**Distribución geográfica: Puno:** Lago Titicaca, CARNEY et al., (1987).

*Cosmarium granatum* Brébisson
Figs. 82-84

Células medianas, 11/2 veces más largas que anchas, profundamente constrictas; sinus linear, cerrado y profundo; semicélulas piramidales, de márgenes laterales rectos o convexos, de extremos basales agudo-redondeados; ápices convexos, ligeramente redondeado-truncados; pared celular gruesa, simple, incolora o amarilla pálida, con un leve engrosamiento medio interno en su ápice; vista lateral ovoide, de extremos redondeado-truncados; vista apical elipsoidal; cloroplasto con un pirenoide; longitud celular de 36.7 a 42 µm; diámetro celular de 24.5 a 28 µm; istmo de 7 a 7.7 µm.

**Hábitat:** Flotante y sumergida entre musgos en charca.

**Localidad:** Tinquicocha (259).

**Distribución geográfica: Ancash:** Laguna de Llanganuco, CAREY (1975); **Puno:** Bahía de Puno, Chucuito, Laguna Saracocha, THOMASSON (1965); Lago Titicaca, ACOSTA & PONCE (1979), CARNEY et al., (1987), **Huánuco**: Cuenca del río Marañón, río San Juan, ACOSTA & MESTANZA (1985).

*Cosmarium conspersum* Ralfs
Fig. 85-86

Células grandes, aproximadamente 11/2 veces más largas que anchas; semicélulas hemiesférico-cuadradas, de ángulos basales redondeados; sinus linear y profundo; ápices convexos; pared celular gruesa e incolora, con prominentes granulaciones distribuidas en forma uniforme; vista apical elipsoidal y ovoide; vista lateral ovoide; cloroplastos con 4 a 6 bandas radiales, con varios pirenoides (3 a 4); longitud celular de 70 a 77 µm; diámetro celular de 47.2 a 53.2 µm; istmo de 24.5 a 25.2 µm.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en charca.

**Localidad:** Ninococha (244).

*Cosmarium binum* Nordstedt
Figs. 87-88

Células grandes, 1 2/5 veces más largas que anchas; semicélulas hemisféricas de ángulos basales redondeados; sinus linear, poco profundo; ápices convexos; pared celular gruesa e incolora con márgenes crenulados, que se manifiestan como ondulaciones truncadas (17 a 23) que se continúan en 5 hileras de granulaciones prominentes orientadas hacia la zona central de la semicélula, disminuyendo en los bordes laterales de las mismas basta 1 hilera; porción media de semicélula ornamentada con 10 a 12 bandas paralelas verticales y lisas, zona anterior y posterior a las bandas sin ornamentación; vista lateral de semicélula ovoide con una proyección externa a cada lado cercana a la base relacionadas con las bandas; vista apical elipsoidal con un ensanchamiento lateral correspondiente a las bandas paralelas verticales; cloroplasto con varios pirenoides (1

a 7); longitud celular de 70 a 71.7 μm; diámetro celular de 50.7 a 52.1 μm; istmo de 24.5 a 26.2 μm.

**Hábitat:** Flotante, formando masa mucilaginosa pardusca, entre otras algas adheridas a pared de charca.

**Localidad:** Ada (261,271).

**Distribución geográfica: Lima:** Laguna de Villa, KRIEGER & SCOTT (1957).

*Euastrum* Ehrenberg
*Euastrum dubium* Naegeli
Figs. 89-90.

Células medianas, 1 1/3 veces más largas que anchas, profundamente constrictas; sinus linear, cerrado y profundo; semicélulas piramidales truncadas con 2 hendiduras leves en los márgenes laterales, que originan 3 lóbulos ondulados; ápices lobulado-truncado con una hendidura (incisión) media, corta y abierta que origina 2 lóbulos redondeados que presentan una proyección corta y aguda en la parte superior externa; pared celular lisa e incolora; vista lateral ovoide-oblonga, de extremos redondeados, ensanchados en la base de las semicélulas; cloroplasto con un pirenoide; longitud celular de 33 a 38.5μm; diámetro celular de 25.5 a 28 μm; istmo de 7.5 a 11.2 μm; ápice de 15 a 17.5 μm.

**Hábitat:** Flotante y sumergida entre musgos de charca.

**Localidad:** Tinquicocha (259).

**Distribución geográfica: Ancash:** Laguna de Llanganuco, CAREY (1975).

*Staurodesmus* Teiling
*Staurodesmus dickiei* (Ralfs) Lillieroth
Figs. 91-93

Células pequeñas, casi tan largas como anchas, ligeramente más anchas incluyendo las espinas, profundamente constrictas; sinus abierto y profundo; semicélulas subelípticas-triangulares, de márgenes dorsales y ventrales convexos, con espinas laterales convergentes, curvadas hacia la parte interna, de 7 μm de longitud; vista apical triangular, con lados bicóncavos, rara vez rectos, de extremos hinchado-curvados, terminando en forma aguda en espinas; pared celular lisa e incolora; cloroplasto con un pirenoide central prominente; longitud celular de 23.8 a 25.5 μm; diámetro celular sin espinas de 17.5 a 21 μm; diámetro celular con espinas de 28 a 31.5 μm; istmo de 7 μm.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en charca de oconal.

**Localidad:** Ada (247).

**Distribución geográfica: Ancash:** Laguna de Llanganuco, CAREY (1975).

CHRYSOPHYTA
Xanthophyceae
Vaucheriaceae
*Vaucheria* De Candolle

*Vaucheria pachyderma* Walz
Figs. 107-108

Talo monoico, constituido por filamentos largos de 59.5 a 98 µm de diámetro; oogonio sésil solitario, de forma ovoide-elipsoidal, de 89.2 a 101.5 µm de diámetro por 112 a 133 µm de longitud y 105 a 119 µm de altura, de pared celular engrosada y estriada irregularmente, incolora o amarilla pálida, de 3.5 a 5.2 µm de espesor; poro o abertura vertical u oblicua; oospora llenando casi todo el oogonio, excepto a la altura de la abertura, contenido celular verde oscuro o pardo verdusco; de 84 a 89.2 µm de diámetro por 98 a 126 µm de longitud, de pared celular engrosada en forma irregular, incolora o amarilla-pardusca clara, posteriormente forma una unidad con la pared del oogonio; anteridio erguido sobre un corto tallo, solitario, contiguo al oogonio, curvado en su extremo.

**Hábitat:** Planctónica formado masas flotantes en charca.

**Localidad:** Tinquicocha (260).

**Discusión:** VENKATARAMAN (1961) menciona 8 secciones basadas en la estructura del anteridio. ***V. pachyderma*** pertenece a la sección Globiferae tipificada por el anteridio globoso o sacciforme que se origina en el extremo del tallo más o menos curvado.

Chrysophyceae
Ochromonadales
Dinobryaceae
***Dinobryon*** Ehrenberg
***Dinobryon sertularia*** Ehrenberg
Figs. 95-96

Colonias loricadas libres o fijas, arborescentes con densas ramificaciones; 1 a 2 loricas surgen dentro de la abertura de la lorica inferior formando una serie dividida, con apariencia divergente; loricas superpuestas en diferentes planos, de forma cilíndrica-campanuladas, con márgenes laterales convexos y lisos, parte posterior de la lorica de forma aguda, parte pre-anterior ligeramente constricta, terminando en su extremo anterior en una leve dilatación que corresponde a la abertura de la lorica, de 9.8 a 10.5 µm de diámetro por 29 a 42 µm de longitud; lorica celulósica lisa e incolora; células biflageladas unidas a la pared interna de la lorica por un hilo citoplasmático, flagelos anteriores desiguales extendiéndose el más largo más allá de la lorica algunas veces.

**Hábitat:** Planctónica, entre partículas suspendidas en charca de oconal.

**Localidad:** Ada (247).

**Discusión:** ***D. sertularia*** tiene cierta semejanza con ***D. cylindricum*** IMHOF ex AHLSTROM quien presenta una leve entumescencia en forma de ángulo oblicuo próximo a la base de las loricas las cuales son muy largas. Ambas especies están consideradas en la Sección Eudinobryon establecida por LEMMERMANN (1910) seguida por HUBER-PESTALOZZI (1941).

***Dinobryon*** crisomonado pelágico es cosmopolita, habita generalmente en aguas duras y eutróficas, en el euplancton puede formar floraciones y producir mal olor y sabor en aguas para abastecimientos (COUTE & ROUSSELIN, 1975; PRESCOTT, 1978;

CARDINAL, 1979). ***D. sertularia*** ha sido registrada como especie dominante para laguna altoandina San Marcos de Ecuador generalmente ácida (STEINITZ-KANNAN et al. 1982). La presencia de estatospora caracteriza a la clase Chrysophyceae, ***D. sertularia*** produce quiste o estatospora esférica endógena, de pared silícea, con un collar corto y tapón en forma de cono; los quistes maduros almacenan reservas de crisolaminariana y lípidos (FRANKE & HERTH, 1973;PIENNAR, 1980). Durante la formación de la lorica en ***D. sertularia,*** material nuevo es secretado y distribuido simétricamente a través de los movimientos rotacionales de la célula que está basalmente unida a la lorica; la disposición fibrilar de la lorica es específica según las especies, existiendo un alto grado de control genético en los movimientos celulares que conducen a la deposición ordenada de las fibras en la lorica y un fino sistema de maniobrabilidad del movimiento celular durante la formación de la lorica.

**Distribución geográfica: Ucayali:** Cashibococha, SAMANEZ (1979).

***Dinobryon utriculus*** Stein
Fig. 94

Alga solitaria; lorica cónica estrechamente convergente y fusiforme en la parte terminal posterior, terminando en forma aguda pronunciada; abertura de lorica recta, ligeramente estrecha; lorica de 8 a 9.5 μm de diámetro y 15 a 18 μm de longitud.

**Hábitat:** Epífita en ***Mougeotia*** sp., generalmente asociada con ***Hyalobryon mucicola.***

Localidad: Ada (247).

**Discusión:** ***D. utriculus*** pertenece a la sección Epipyxis del género ***Dinobryon.***

***Hyalobryon*** Lauterborn
***Hyalobryon mucicola*** Pascher
Figs. 97-98

Colonias densas; lorica ovoide-cilíndrica, de márgenes convexos, porción posterior aguda terminando en un corto pedicelo, porción pre-anterior levemente constricta, continuándose en forma recta o con una leve dilatación en su extremo apical; lorica de 5.6 a 8.7 μm de diámetro por 17.5 a 31.5 μm de longitud; pared celular gruesa, incolora o amarilla pálida con un aspecto nacarado y márgenes ornamentales con leves proyecciones pestañas como apiculaciones.

Hábitat: Epífita en ***Mougeotia*** sp. o partículas del medio ambiente en charca de oconal.

**Localidad:** Ada (247,271).

EUGLENOPHYTA
Euglenophyceae
Euglenales
Euglenaceae
***Euglena*** Enhrenberg

## *Euglena acus* Ehrenberg
Fig. 99

Células cilíndricas elongadas, fusiformes alargadas, rectas o curvadas, gradualmente atenuadas hacia sus extremos; extremo posterior de la célula agudo terminando en un apéndice caudal recto o curvado; extremo anterior atenuado, redondeado truncado con una leve depresión subapical que corresponde a la abertura del canal por donde emerge el flagelo; periplasto algo rígido e incoloro; flagelo corto, de aproximadamente 1/4 de la longitud de la célula; estigma anterior; cloroplastos discoidales u ovoides, pequeños y numerosos; paramilón en forma de barra cilíndrica, de 1 a 3, localizados irregularmente en la parte anterior y posterior al núcleo; longitud celular de 105 a 122.5 μm; diámetro celular de 10.5 a 17.5 μm.

**Hábitat:** Planctónica coloreando las orillas de lagunas y charcas aledañas de un color verde intenso.

**Discusión:** ***E. acus*** tiene una distribución cosmopolita, es una especie típicamente planctónica de charcas y lagos ácidos habiendo sido registrada en ciertas ocasiones en aguas con pH 4 (GOJDICS, 1953; LEEDALE, 1967); UHERKOVICH & SCHMIDT, 1974; COUTE & ROUSSELIN 1975; CARDINAL, 1979). PRINGSHEIM (1956) dividió el género ***Euglena*** en 6 subgéneros mientras que BOURRELLY (1970) ha considerado 8 subgéneros. Ambos autores incluye a ***E. acus*** dentro del subgénero Rigidae.

***E. acus*** var. ***hyalina*** KLEBS, es incolora y ha sido obtenida en cultivos a partir de individuos verdosos por CHU (1946), las variedades incoloras ***hyalina*** y ***pallida,*** son consideradas como pertenecientes al género ***Astasia*** DUJARDIN (GOJDICS, 1953). El desarrollo de euglenoides incoloros es de gran significado filogenético porque permite explicar la semejanza morfológica entre los géneros ***Euglena, Astacia*** y ***Cyclidiopsis.*** Existen controversias acerca de la relación entre ***Cyclidiopsis acus*** y ***E. acus*** o si su semejanza citológica es debido a una evolución paralela (PRINGSHEIM, 1963). ***C. acus*** también vive en hábitats ácidos y se diferencia de la especie ***E. acus*** de Raura por ser incolora, poseer la abertura del canal del reservorio amplia y apical, tener los cuerpos de paramilón largos, delgados así como también ovales y pequeños.

**Distribución geográfica: Ucayali:** Cashibococha, SAMANEZ (1979).

## *Trachelomonas* Ehrenberg
## *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein
Figs. 100-101

Euglenoide con lorica cilíndrica elipsoidal, de extremos redondeados; poro apical con un engrosamiento anillado en el borde y con un collar muy corto; pared celular gruesa, de color pardo amarillento o pardo oscuro, ornamentada con espinas finas y cortas, distribuidas densamente. Lorica de 24.5 a 25.2 μm de diámetro por 34.3 a 35.0 μm de longitud.

**Hábitat:** Flotante y sumergida en charca de oconal.

**Localidad:** Ada (247).

**Discusión:** ***T. hispida*** pertenece a la sección I Rotundatae, subsección Ellipticae y grupo Spiniferae de acuerdo con lo estipulado por DEFLANDRE (1926), quien se basa principalmente en la forma y ornamentación de la lorica.

***T. hispida*** es bien distribuida en Sudamérica (UHERKOVICH & SCHMIDT, 1974) y es de distribución cosmopolita (CARDINAL, 1979).

ROSOWSKI et al., (1975) y WALNE (1980) demostraron que pueden presentarse diferencias marcadas en la morfología y el color de la cubierta celular en poblaciones clonales de ***Trachelomonas,*** ésta variabilidad puede estar relacionada en forma frecuente con las condiciones ambientales, nutricionales y de cultivo. Según la teoría de mineralización biológica, que es un proceso directo, primero las células producen una matriz orgánica (mucílago) seguida por la deposición de la fase inorgánica. El potencial de mineralización parece ser algo específico y la intensidad de la coloración de la pared ha sido atribuida a la impregnación de minerales (deposición mineral). Hay evidencia de que sales de manganeso y óxido de fierro son los principales elementos involucrados en el complejo proceso de la biomineralización de la lorica con la participación del silicio y calcio presentes en el medio acuático. También se ha confirmado la sugerencia de PRINGSHEIM que el manganeso es el responsable del oscurecimiento de la lorica y que cambios en la proporción de fierro/manganeso se reflejan en loricas claras, intermedias u oscuras. PRINGSHEIM (1953) ha establecido que algunas especies como ***T. hispida*** no se oscurecen tanto como otras especies debido tal vez a la escasa afinidad de unión de la superficie mucilaginosa.

**Distribución geográfica: Ucayali:** Cashibococha, SAMANEZ (1979).

***Trachelomonas lacustris*** Drezepolski
Figs. 102-103

Euglenoide con lorica cilíndrica o elipsoidal cilíndrica, de extremos redondeados y márgenes laterales algo paralelos; poro apical con un engrosamiento en el borde de la abertura por donde emerge el flagelo, sin collar; pared celular gruesa, incolora o pardo amarillenta, ornamentada con densas puntuaciones que se desarrollan con apariencia de papilas pequeñas; flagelo largo, aproximadamente de 1 3/4 a 2 veces la longitud de la células; lorica de 15.7 a 17.5 μm de diámetro por 24.5 a 30.4 μm de longitud.

**Hábitat:** Planctónica y sumergida en charcas de oconal y borde de laguna.

**Localidad**: Ninococha (244); Santa Ana (245); Ada (247).

**Discusión:** ***T. lacustris*** pertenece a la sección I Rotundatae, Subsección Ellipticae y grupo Cylindricae, DEFLANDRE (1926).

***Trachelomonas volvocina*** Ehrenberg
Fig. 104

Euglenoide con lorica esférica, subesférica o ligeramente ovoide; poro apical con

un leve engrosamiento anillado simple en el reborde, sin collar; pared celular gruesa estratificada, incolora o pardo amarillenta, de superficie lisa; lorica de 17.5 a 21 μm de diámetro.

**Hábitat:** Planctónica y sumergida en charca.

**Localidad**: Ninococha (244).

**Discusión:** ***T. volvocina*** pertenece a la sección I Rotundatae, subsección Sphaericae y grupo Volvocinae según DEFLANDRE (1926).

***T. volvocina*** es una especie cosmopolita, común en diversos hábitats principalmente en zonas eutróficas templadas y tropicales y aguas pantanosas de la Amazonia (lago Castanho) (DEFLANDRE 1926, UHERKOVICH & SCHMIDT 1974, CARDINAL 1979).

***Strombomonas*** Deflandre
***Strombomonas tuberosa*** (Skvortzov) Deflandre
Figs. 105-106

Lorica ovoide o elipsoidal alargada, gradualmente atenuada hacia sus extremos; parte anterior con poro apical y collar corto no bien definido por no estar separado de una manera precisa del cuerpo de la lorica y presentarse más bien como una prolongación de ella, parte posterior de la lorica algo agudo-redondeada; pared celular gruesa, de aproximadamente 3.5 μm de espesor, incolora o amarilla pálida, ornamentada con proyecciones imbricadas que le proporcionan un aspecto escabroso irregular; lorica de 14μm de diámetro por 21 a 26.2 μm de longitud.

**Hábitat:** Planctónica y sumergida en charca de oconal.

**Localidad**: Ada (247).

**Discusión:** La separación genérica de ***Trachelomonas*** y ***Strombomonas*** se basa principalmente en la forma y estructura de la lorica. ***Strombomonas*** presenta siempre una lorica con pared escabrosa y un collar no definido (no existe separación precisa del cuerpo de la lorica) que constituye una simple prolongación de la lorica que se atenúa hacia la parte anterior. Según BOURRELLY (1979) es práctico mantener el género ***Strombomonas*** por que reduce el número de especies de ***Trachelomonas.*** El polimorfismo frecuente en ***Strombomonas*** y la ornamentación de la lorica con la deposición de partículas parduscas de peróxido de manganeso ha sido reportado por GORDIENKO (1929) y LEEDALE (1967) respectivamente.

PYRROPHYTA
DINOPHYCEAE
Peridiniales
Peridiniaceae
***Peridinium*** Ehrenberg
***Peridinium inconspicuum*** tab. ***contactum*** Lemm.

Células libres ovoides, de 17.5 a 24.5 µm de diámetro por 23.8 a 28 µm de longitud, región apical ligeramente prolongada y aguda, región antiapical ampliamente redondeada; canal transversal amplio que divide a la célula en una epiteca mayor con 13 placas (4'-2a-7") y una hipoteca más bien reducida (6" '-2" ").

**Hábitat:** Planctónica y abundante en borde de laguna.

**Localidad**: Tinquicocha (251,256).

**Distribución geográfica: Puno:** Lago Titicaca, CAREY et al., (1987); **Cuzco:** Laguna Huaypo, Laguna Piuray, HEGEWALD et al., (1980).

## Conclusiones

Las microalgas altoandinas estudiadas de la localidad de Raura, departamento de Lima, ubicada aproximadamente entre los 4000 y 4800 m.s.n.m. representan un total de 51 especies distribuidas en los siguientes grupos: Cyanophyta (12 especies), Chlorophyta (29 especies), Euglenophyta (5 especies), Chrysophyta (4 especies) y Pyrrophyta (1 especies) con exclusión de diatomeas.

Los géneros de microalgas que se registran por primera vez para el Perú son: ***Hormidium*** KUETZING emend. KLEBS, ***Chaetosphaeridium*** KLEBAHN (Chlorophyta); ***Strombomonas*** DEFLANDRE (Euglenophyta) y ***Hyalobryon*** LAUTERBORN (Chrysophyta).

Las especies de Cyanophyta que constituyen nuevos registros para la flora algal peruana son: ***Aphanocapsa pulchra, Microcystis elabens*** var. ***minor, Aphanothece castagnei, Coelosphaerium naegelianum y Tolypothrix lanata.*** Se incluye la nueva variedad ***Chroococcus turgidus*** var. ***maximus*** para nuestra flora.

Las especies de Chlorophyta que constituyen nuevos registros para el país son: ***Gloeocystis major, Hormidium scopulinum, Microspora amoena, Chaetosphaeridium globosum, Stigeoclonium helveticum, Mesotaenium degreyii, Cosmarium bitriangulum, Cosmarium bireme y Cosmarium conspersum.***

Las especies de Euglenophyta que constituyen nuevos registros para nuestra flora algal son: ***Trachelomonas lacustris, Trachelomonas volvocina*** y ***Strombomonas tuberosa.***

Las especies de Chrysophyta que constituyen nuevos registros para nuestra flora algal son: ***Vaucheria pachyderma, Dinobryon utriculus y Hyalobryon mucicola.***

Las Chlorophyta con 18 géneros y 29 especies constituyen el grupo algal dominante con predominancia de la familia Desmidiaceae con 13 especies para las áreas pantanosas de Ada y litorales de las lagunas de Ninococha y Tinquicocha principalmente.

## Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a la Dra. Magda Chanco E. de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por la oportunidad proporcionada para realizar las colecciones al-

gales así como nuestro reconocimiento de los Drs. L. Pfiester y J. Holt de la Universidad de Oklahoma en Norman, USA por la determinación del dinoflagelado.

## Literatura citada

Acleto, C. 1966. Algas de agua dulce de las Cascadas de Barranco. Pub. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado". Ser B 21:1-65.

Acleto, C. 1971. Algas del Valle de Camaná. Est. Exp. del Camarón. Dpto. Arequipa. Raymondiana 4:79-98.

Acleto, C., R. Zúñiga, H. Montoya, S. Moron, I. Samanéz & C. Távara. 1978. Algas continentales del Perú. I. Bibliografía y lista de géneros y especies. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado". Ser. divulg. 9:1 147.

Acosta, J.P. & A. Ponce. 1979. Las algas superficiales del Lago Titicaca (Departamento de Puno-Perú). Centro de Investigaciones Pesqueras. Pub. Nº 1 Univ. Nac. Federico Villareal. 40 p.

Acosta, J & T. Mestanza. 1985. Algae of the Vizcarra-Marañon Basin (Perú). Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 20:39-44.

Aldave, P. A. 1969. Cushuro algas azul verdes utilizadas como alimento en la región altoandina peruana. Bol. Soc. Bot. La Libertad, Trujillo. 1(2): 5-45. Perú.

Aldave, A. 1971. Microalgas pan del futuro. Bol. Soc. Bot. La Libertad. 3(2):151-158.

Bicudo, C.M.1965. Contribuicao do conhecimento das algas de agua doce do parque do Estado de Sao Paulo. I. Quatro especies de **Dinobryon** Ehrend. Rickia. 2.81-87. Brasil.

Bicudo, C. & R.M. Bicudo. 1969. Algas de Lagoa das Prateleiras Parque Nacional do Itatiaia, Brasil. Rickia. 4:1-40.

Borge, O. 1918. Die von Dr. A. Löfgren in Sao Paulo gessammelten Süsswasseralgen. Ark. Bot. Uppsala. 15(13):1-108. Stockholm.

Bourrelly, P. 1970. Les Algues d'eua douce. Initiation á la Systématique. III. Les algues bleues et rouges, les Euglénicns, Peridiniens et Cryptomonadines. Ed. N. Boubée et Cie. París. 512pp.

Cardinal, C. 1979. Algues planctoniques du bassin de la Seine (á l'exception des Cyanophycées et des Diatomées). Bull. Mus. Natn. Hist. París. 4 sér. 1. sect. B Nº 4:285-327.

Carey, S.P. 1975. Desmidias de la Laguna de Llanganuco. Rev. Conocimiento. Univ. Nac. Amaz. Per. Iquitos. 1(1):16-26.

Carey, S.P. 1976. Desmidias del Lago Moronacocha. Rev. Conocimiento. Univ. Nac. Amaz. Per. Iquitos. 1(2):27-32.

Carney, H., P.J. Richerson & P. Eloranta. 1987. Lake Titicaca (Peru/Bolivia) phytoplankton: species composition and structural comparison with other tropical temperate lakes. Arch. Hydrobiol. 110(3):365-385. Stuttgart.

Chu, S.P. 1946. Contributions to our knowledge of the genus **Euglena**. Sinensia. 17(1/6):75-134.

Conrad, W. & L. Van Meel. 1972. Matériaux pour une monographie de **Trachelomonas, Strombomonas** et **Euglena** genres d'Euglenacées. Inst. Royal Sc. Nat. Belgique. Mem. 124.

Coute, A & G. Rousselin. 1975. Contribution a l'étude des algues d'eau douce du Moyen Niger (Mali). Bull. Mus. Natn. Hist. Paris. 3: sér Nº 277. Bot 21:73-176.

Cox, E.R. & H.C. Bold. 1966. Taxonomic investigations of **Stigeoclonium**. Phycological Studies VII. Nº 6618. 167p.

Deflandre, M.G.1926. Monographie du genre **Trachelomonas** Ehr. Rev. Gen, Botanique. 38:126p.

Deflandre, G. 1930. **Strombomonas,** nouveau genre d'Euglénacees (**Trachelomonas** Ehrb. pro parte). Arch. Protistenk. 69(3):551-614.

Drouet, F. & W.A. Daily. 1956. Revision of the Coccoid Myxophyceae. Butler Univ. Bot. Stud. 12. 218p. 377 pls.

Drouet, F. 1968. Revision of the classification of the Oscillatoriaceae. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Monograph 15. Fulton Press, Inc. Pennsylvania. 370p. 131 pls.

Farooqui, P.B. 1969. A note on the genus **Chlorhormidium** Fott (Ulotrichaceae). Preslia (Praha). 41:1-71.

Fernández, H. 1969. Contribución al estudio de las cianofitas del Perú. Bol. Soc. Bot. La Libertad. Trujillo 1(1):13-73.

Franke, W. & Herth. 1973. Cell and lorica fine structure of the chrysomonad alga, **Dinobryon sertularia** Ehr.
(Chrysophyceae). Arch. Mikrobiol 91:323-344.

Francke, J. & H.J. Tencate. 1980. Ecotypic differentiation in response to nutritional factors in the algal genus **Stigeoclonium** Kütz. (Chlorophyceae). Br. phycol. J. 15:343-355.

Frenguelli, J. 1939. Diatomeas del Lago Titicaca. Notas Mus. de La Plata. 4. Bot. Nº 24:175-199.

Geitler, L. 1932. Cyanophyceae. In. L. Rabenhorst. Kryptogamen Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweis. Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. Leipzig. Vol. 14. 1196p.

Gojdics, M. 1953. The genus **Euglena**. Univ. of Wisconsin Press. 268p. 39 pls..

Gordienko, M. 1929. Zur Frage der Systematik der Gattung **Trachelomonas** Ehrenberg. Arch. f. Protistenk. Bol. 65.

Hegewald, E., A. Aldave & T. Hakuli. 1976. Investigations on the lakes of Peru and their phytoplankton. 1. Review of literature, descripción of the investigad waters and chemical data. Arch. Hydrobiol. 78(4):494-506. Stuttgart.

Hegewald, E., E. Schnepf & A. Aldave. 1978a. Investigations on the lakes of Peru and their phytoplankton. 4. The Algae of Laguna Paca with special reference to **Chotadella subsalsa** and **Scenedesmus ellipticus.** Arch. Hydrobiol/Suppl. 51 Algological Studies 21:384-392. Stuttgart.

Hegewald, E., A. Aldave & E. Schnepf. 1978b. Investigations on the lakes of Perú and their phytoplankton. 2. The algae of pond La Laguna. Huánuco, with special reference to **Scenedesmus intermedius** and **S. armatus.** Arch. Hydrobiol. 82(1/4):207-215. Stuttgart.

Hegewald, E. & E. Schnepf. 1978c. Investigations on the lakes of Perú and their phytoplankton. 3. Three new taxa of **Scenedesmus** from tropical Perú. Arch. Hydrobiol/Suppl. 51. Algological Studies 20:308-317. Stuttgart.

Hegewald, E., E. Schnepf & A. Aldave. 1980. Investigations on the lakes of Peru and their phytoplankton. 5. The algae of Laguna Piuray and Laguna Huaypo, Cuzco with special reference to **Franceia, Oocystis** and **Scenedesmus.** Arch. Hydrobiol./Suppl. 56. Algological Studies. 25:387-420. Stuttgart.

Hegewald, E. & K.H. Runkel. 1981. Investigations on the lakes of Perú and their phytoplankton. 6. Additional chemical analyses. Arch. Hydrobiol. 92(1):31-43. Styttgart,

Huber-Pestalozzi, G. 1941. Das phytoplankton des Sübwassers. Systematik und Biologie. Bd. XVI. Teil 2.211-241 p. E.S. Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

Huber-Pestalozzi, G. 1955. Das phytoplankton des Sübwassers. Systematik und Biologie. Band. XVI. Teil 4. Euglenophyceen. 362-407 p. E.S. Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

Huber-Pestalozzi, G. 1968. Das phytoplankton des Sübwassers. Systematik und Biologie. Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. Teil 3. 223-226 p. E.S. Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

Islam, A.K. 1963. A revision of the genus **Stigeoclonium.** Beihef. Nova Hedwigia. Heft 10. V.J. Cramer. 164 p. 47 pls.

Klebs, G. 1896. Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. I-XVIII:1-543. Jena.

Krieger, W. & A.M. Scott. 1957. Einige Desmidiaceen aus Perú, Hidrobiología 9(2-3):126-144.

Leedale, G.F. 1967. Euglenoid Flagellates. Prentice-Hall, Inc. N.J. 242 p.

Loffler, H. 1960. Limnologische Untersuchungen an Chilenischen und Peruanischen Binnengewassern. Arkiv för Geofysik 3:155-254.

Loffler, H. 1964. The limnology of tropical high-mountain lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 15:176-193.

Manguin, E. 1964. Contribution a la connaissance des diatomees des Andes du Perou. Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. Ser. Bot. 12(2): 41-98.

Montoya, H. 1974. Estudio preliminar de las algas de la Zona de Pucallpa (departamento de Loreto). Rev. Per. Biol. 1(1):17-30. Lima.

Montoya H. 1984. Algas de la Laguna de Villa (Lima) Cyanophyta, Chlorophyta y Chrysophyta (Xantophyceae). Bol. Lima 31(6):75-89; 32(6):49-62. Lima.

Montoya, H. 1985. Algas de las lagunas de oxidación de Ventanilla, Callao, Perú. Bol. Lima. 42:41-68. Lima.

Montoya, H. & J. Acosta. 1987. Algas del Río Chillón, Lima (con exclusión de diatomeas). Bol. Lima. 52:83-96. Versión ampliada 1989. Concytec 33 p. 124 Figs.

Pascher, A. 1913. Die Süsswasser-Flora Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. Dinoflagellatae (Peridineae). Heft 3:42-43. Verlag Von Gustav Fischer.

Pickett-Heaps, J. 1973. Cell division and wall structure in **Microspora**. New Phytol. 72:347-355.

Pienaar, R.N. 1980. Chrysophytes. In Phytoflagellates. E.R. Cox. ed:213-242. Elsevier North-Holland. Biomedical Press.

Prescott, G.W. 1962. Algae of the Western Great Lakes. 2n Ed. Cranbrook Inst. Sc. Dubuque. Iowa 946 p. 136 pls.

Prescott, G.W., T.H. Croasdale & W.C. Vinyard. 1972. Desmidiales. Part I. Saccodermae, Mesotaeniaceae. North American Flora. Ser. II. part. 6. N.Y. Bot Garden. 84 p.

Prescott, G.W. 1978. How to know the freshwater algae. Wm. C. Brow Co. Publishers. Iowa. 293 p.

Pringsheim, E.G. 1953. Observations on some species of **Trachelomonas** grown in culture. New Phytol. 52:238-266.

Pringsheim, E.G. 1956. Contributions toward a monograph of genus **Euglena.** Nov. Act. Leopold N.F. 18.

Pringsheim, E.G. 1963. Farblose Algen. Ein Beitrag zur Evolutionsforschung. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.

Ramanathan, K. 1964. Ulotrichales. Indian Council Agricultural Research. New Delhi. 177 p.

Rehakova, H.1969. Die variabilitat der Arten der Gattung **Oocystis** A. Braun. In Studies in Phycology. B. Fott ed. 145-196 p. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

Rosowski, J.R., R.L. Vadas & P. Kugrens. 1975. Surface configuration of the lorica of the euglenoid **Trachelomonas** as revealed with scanning electron microscopy. Amer. J. Bot. 62:48-57.

Samanez, I. 1979. Algas continentales del Perú. II. Algas de Pucallpa y alrededores. Ser. Div. Nº 10 Mus. Hist. Nat. "Javier Prado". 43 p.

Schiller, J. 1937. Dinoflagellatae (Peridineae). In Raberhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 2 Teil. Akad. Verlagsgessellschaft. M.B.H. Leipzig.

Schmidt, J. 1899. Danmarks blaagrönne Alger (Cyanophyceae Daniae). Bot Tidsskr. 22:283-419.

Silva, P.C., K.R. Mattox & W.h. Blackwell. 1972. The generic name **Hormidium** as applied to green algae. Taxon. 21(5/6):639-645.

Singh, K.P. 1956. Studies in the genus **Trachelomonas.** I. Description of six organisms in cultivation. Amer. J. Bot. 43:258-266.

Skvortzov, B.V.1937. Contribution to our knowledge of the freshwater algae of Rangoon,

Burma, India. I. Euglenaceae from Rangoon. Arch. fur Protistenk. Bd 90:69-87. Taf. 9-12.

Steinitz-kannan, M., M. Nienaber, M. Riedinger, L. Petty-Harell & M. Miller. 1982. Estudios limnológicos en la Laguna de San Marcos con descripciones de las especies principales de diatomeas. Publ. Mus. Ecuat. Cien. Nat. 3(3):39-65.

Thomasson K. 1956. Reflections on artic and alpine lakes. Oikos 7(1):117-143.

Thompson, R.H. 1969. Sexual reproduction in **Chaetosphaeridium globosum** (Nordst.) Klebahn (Chlorophyceae) and description of a new species new to science. J. Phycol. 5(4):285-290.

Tutin, T.G. 1940. XI The Algae. Percy Sladen Trust Expedition. Trans. Linn. Soc. London (Bot) III. 1(2):191-202.

Uherkovich, G. & G.W. Schmidt. 1974. Phytoplanktontaxa in dem zentralamazonischen Schwemmlandsee Lago do Castanho. Amazoniana V(2):243-283.

Venkataraman, G.S. 1961. Vaucheriaceae. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 111 p. 74 pls.

Walne, P.L.1980. Euglenoid flagellates. In Phytoflagellates. E.R. Cox ed. 165-212 pp. Developments in Marine Biology. Vol 2. Elsevier North Holland. New York

Young, K.R. & B. Leon. 1990. Catálogo de las plantas de la zona alta del Parque Nacional Rio Abiseo, Perú. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (B) 34:1-37. Lima.

Zúñiga, R. 1972. Algas frecuentes en la planta de tratamiento de agua potable de La Atarjea. Lima. Raymondiana (V):103-121, Figs. 1-49.

Zúñiga, T. 1988. Flora Criptogámica de Lima y alrededores: algas continentales. Rev. Per. Biol. 3(1):5-140. Lima.

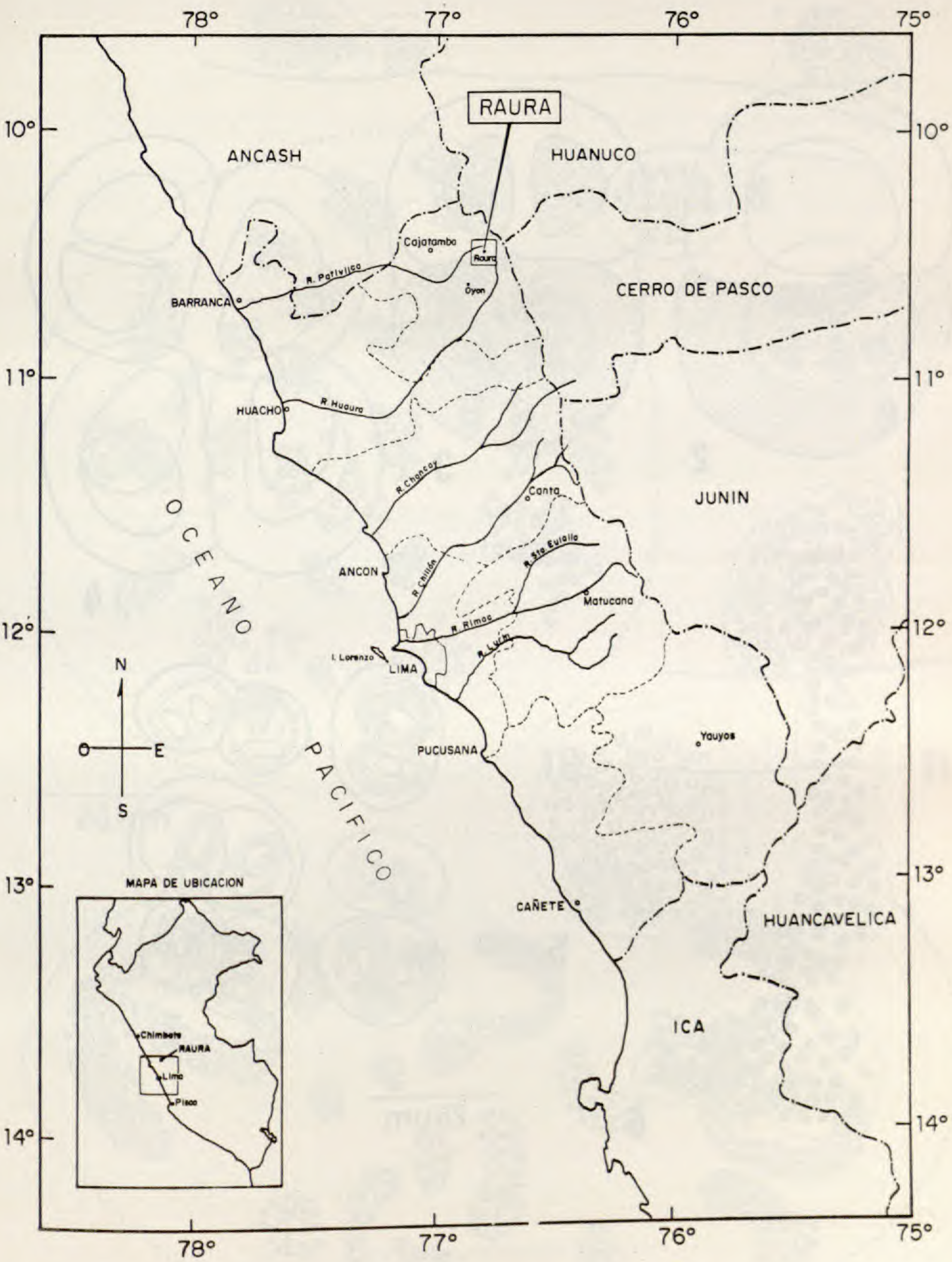
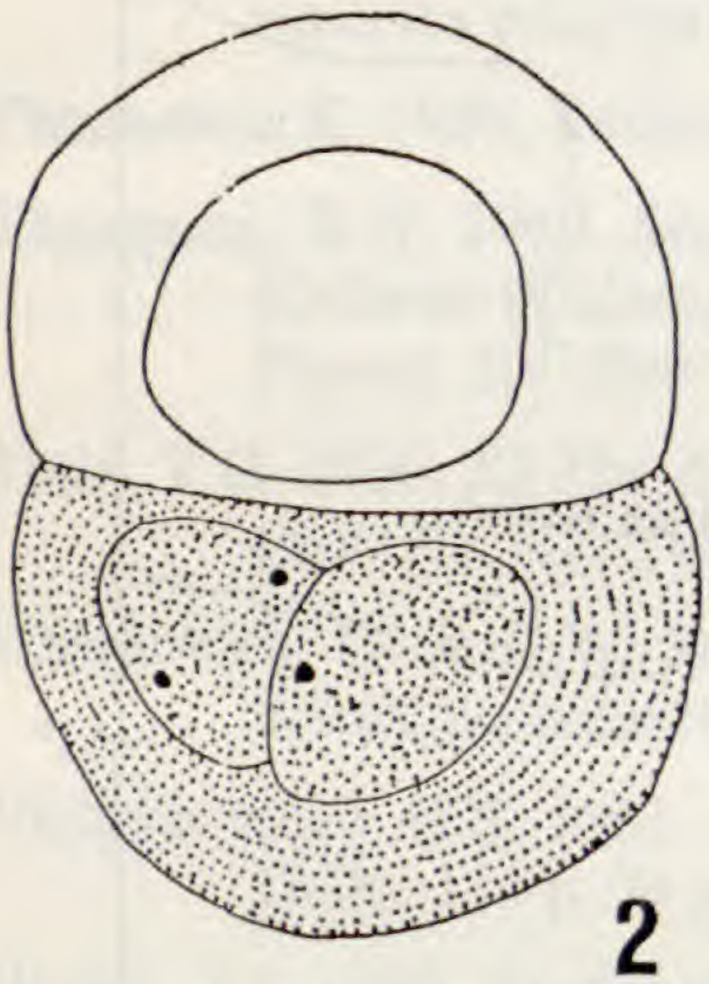
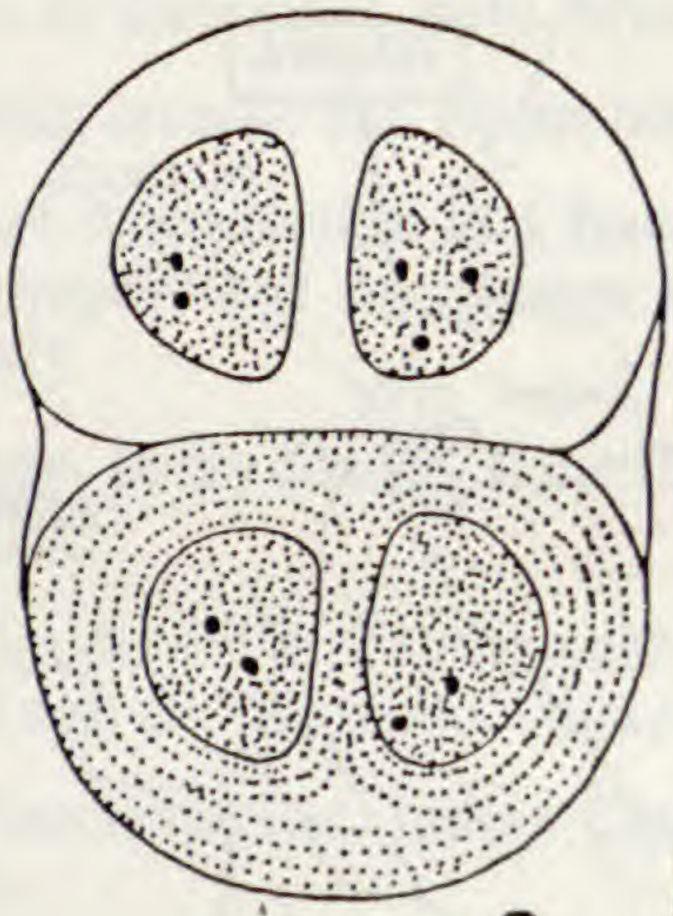


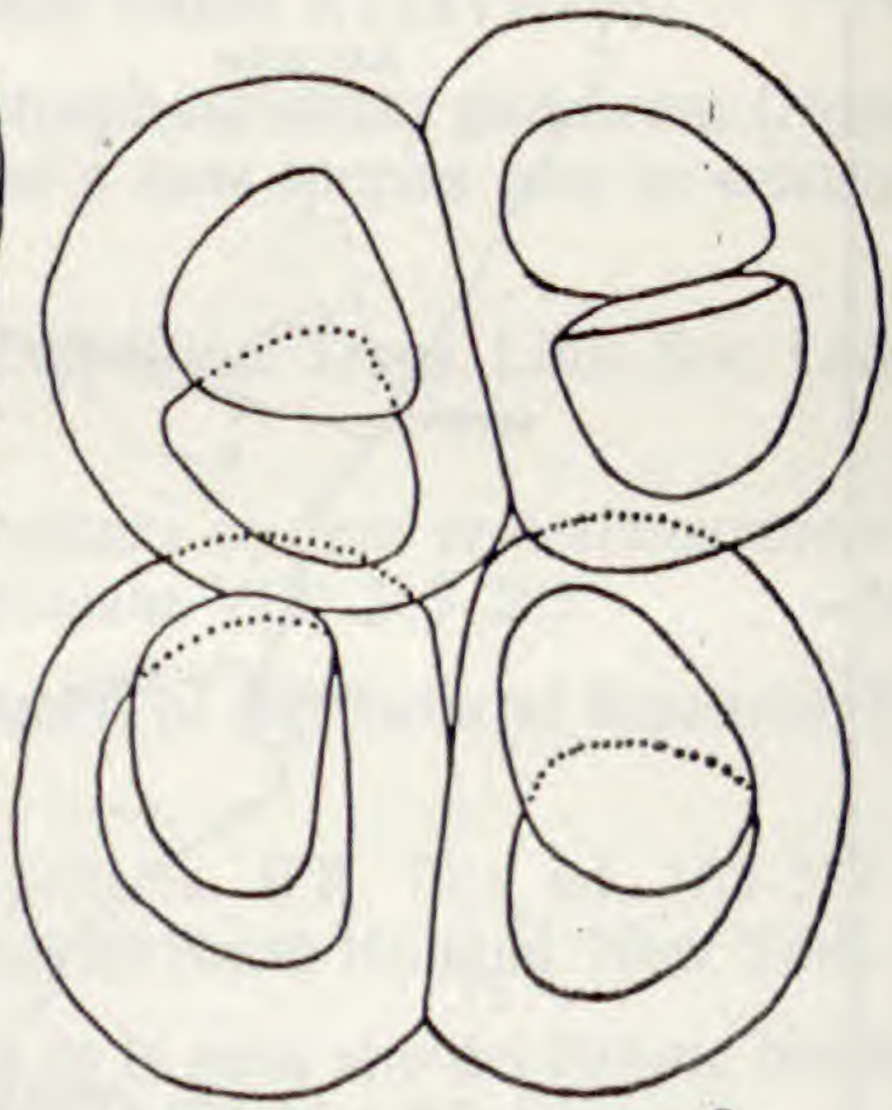

Fig. 1 : Mapa de la localidad de Raura, departamento de Lima.



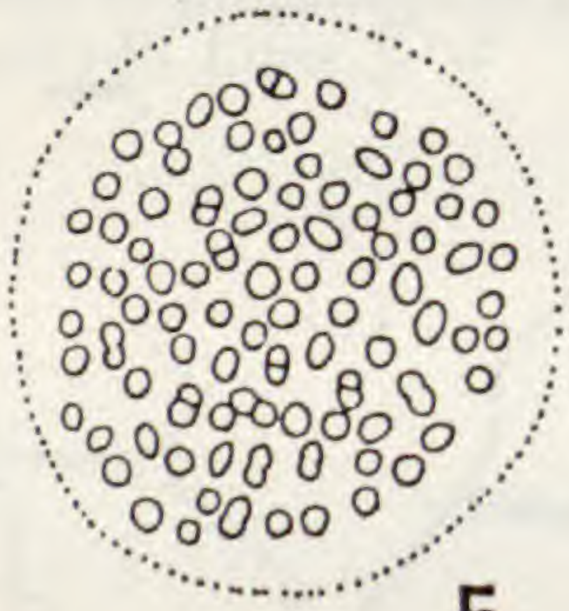
2



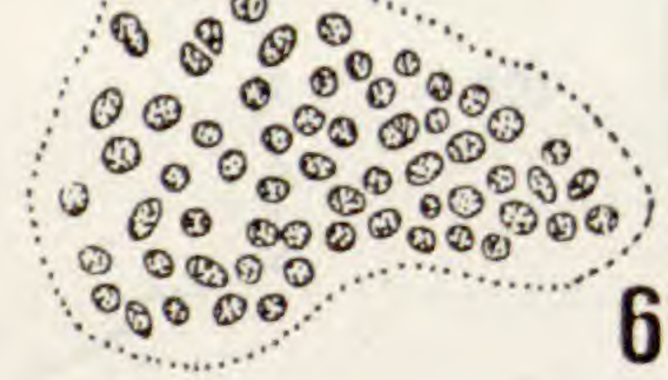
3



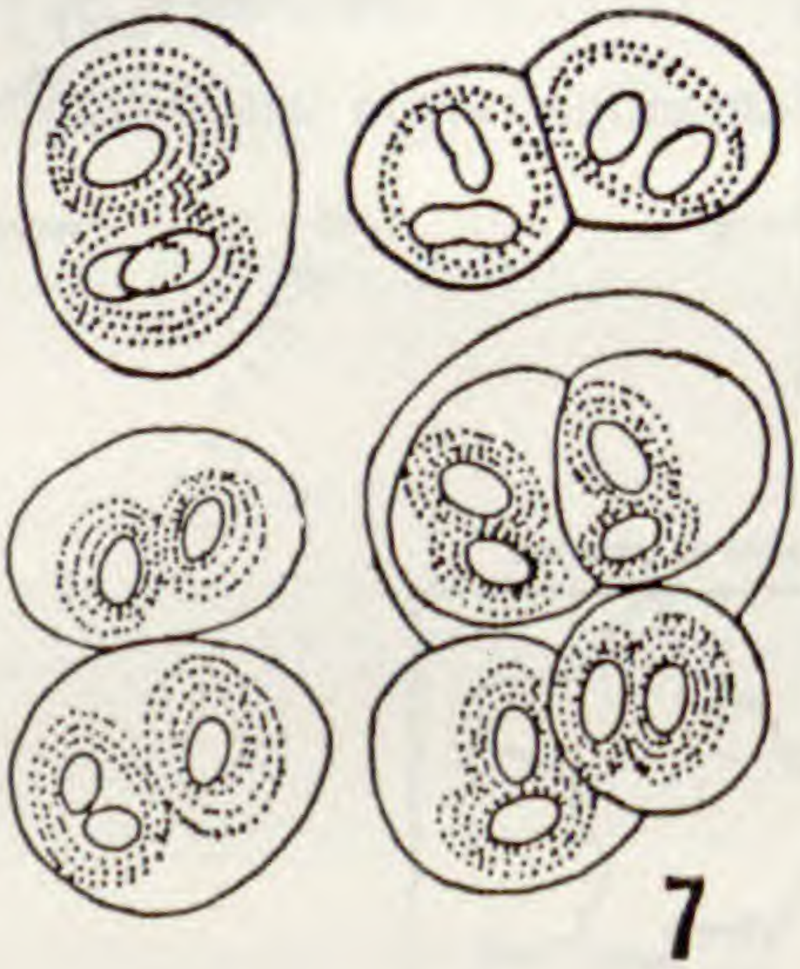
4



5



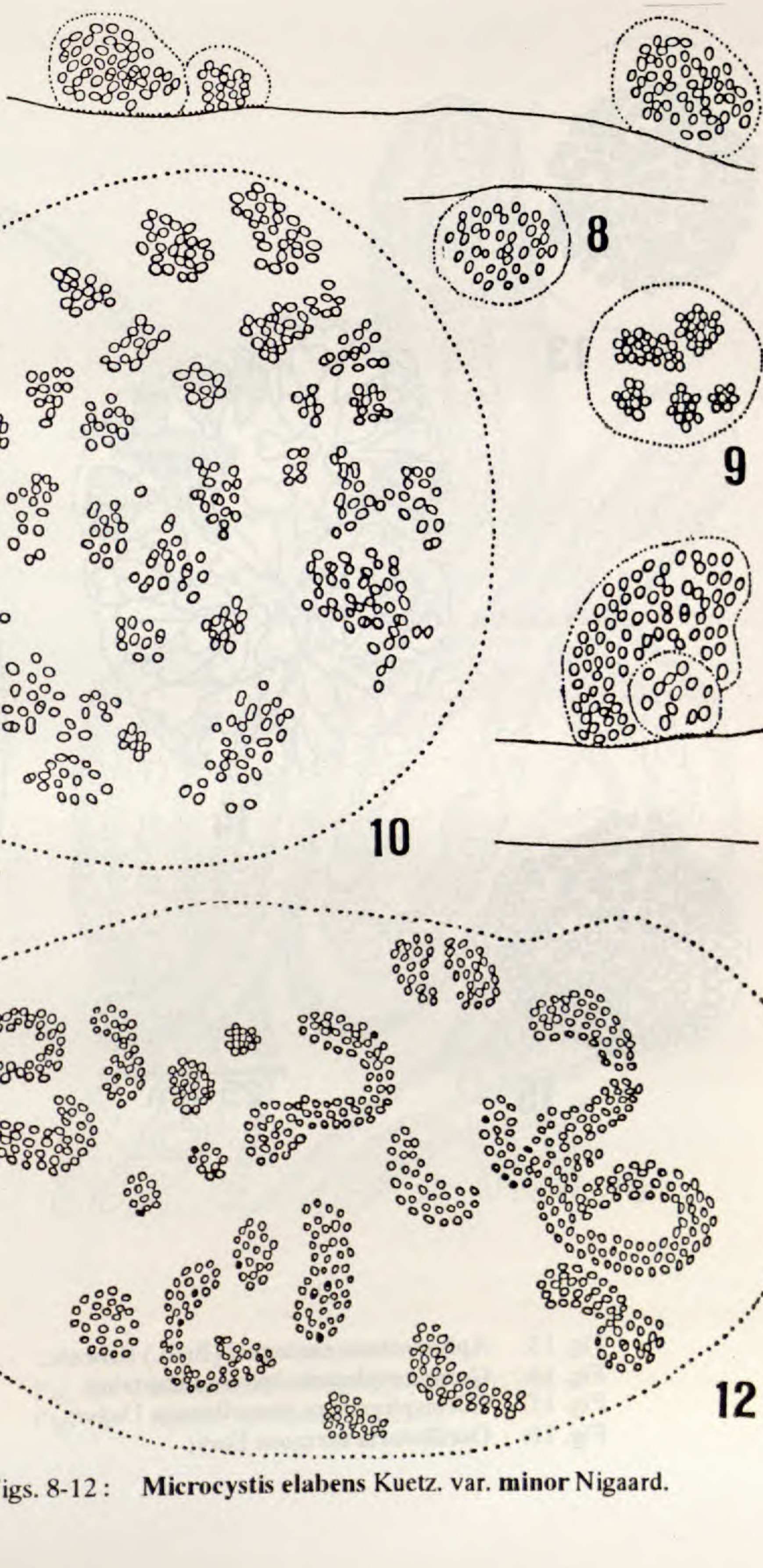
6



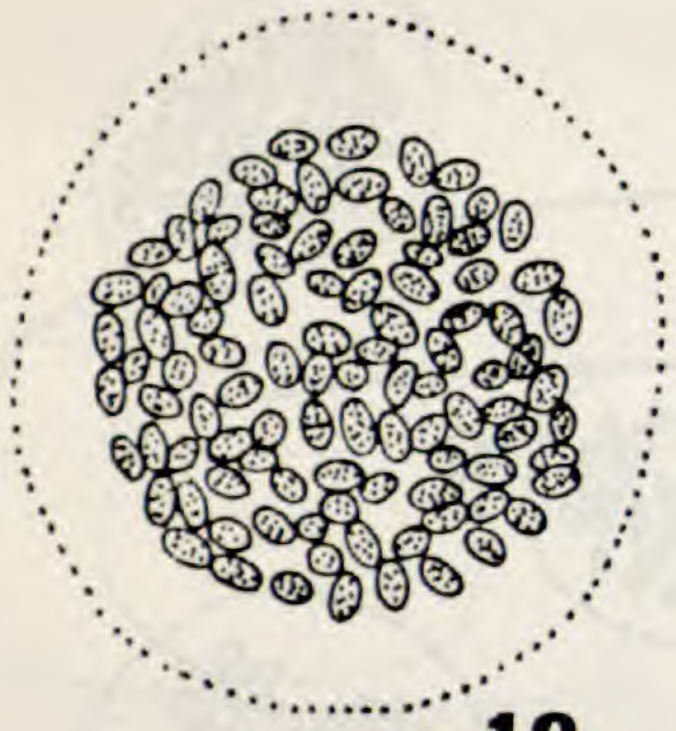
7

25 um

Figs. 2-4: **Chroococcus turgidus** (Kuetz.) Naeg. var **maxim:us.** Nygaard;
Figs. 5-6: **Aphanocapsa pulchra** (Kuetz.) Rabenh.
Fig. 7 : **Gloeothece rupestris** (Lyngbye) Bornet.

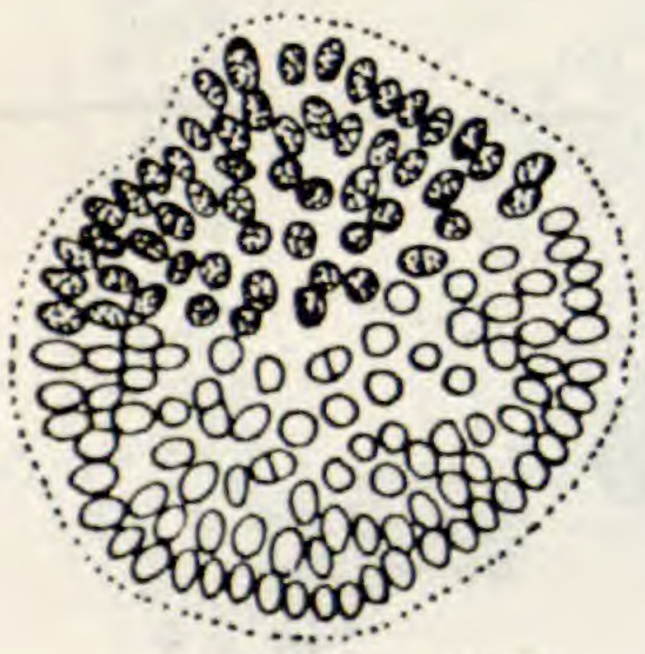



Figs. 8-12 : **Microcystis elabens** Kuetz. var. **minor** Nigaard.



13

14



15

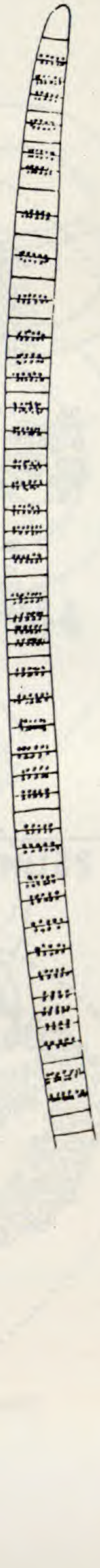
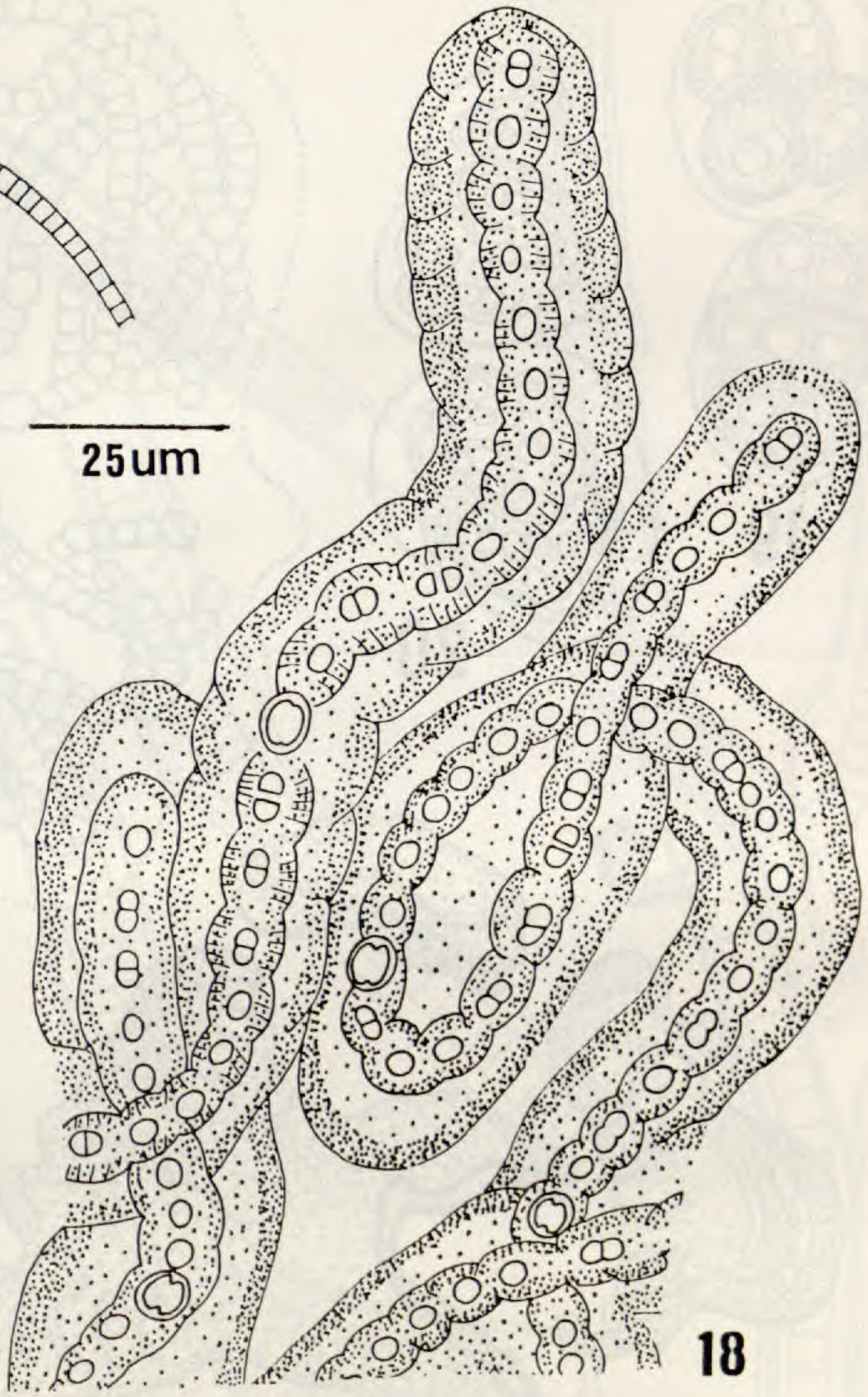
25 um

16

Fig. 13: **Aphanothece castagnei** (Bréb.) Rabenh.;
Fig. 14: **Gomphosphaeria aponina** Kuetzing;
Fig. 15: **Coelosphaerium naegelianum** Unger;
Fig. 16: **Oscillatoria formosa** Bory;

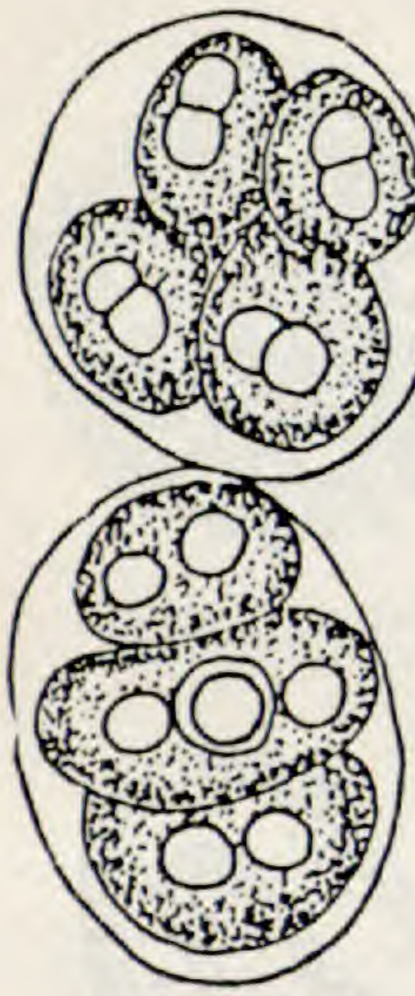
17

25um

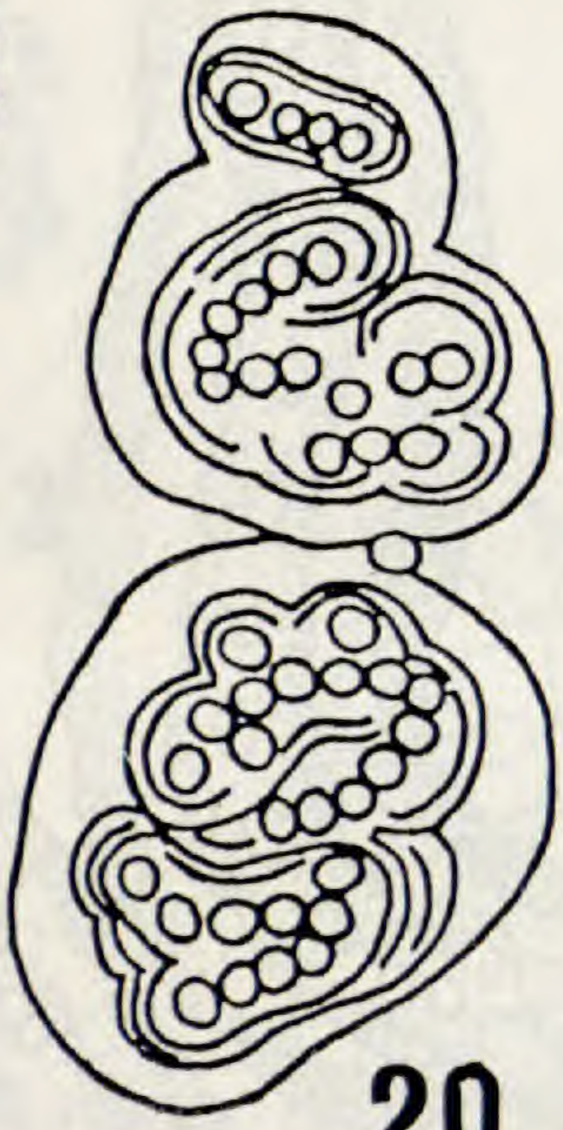


18

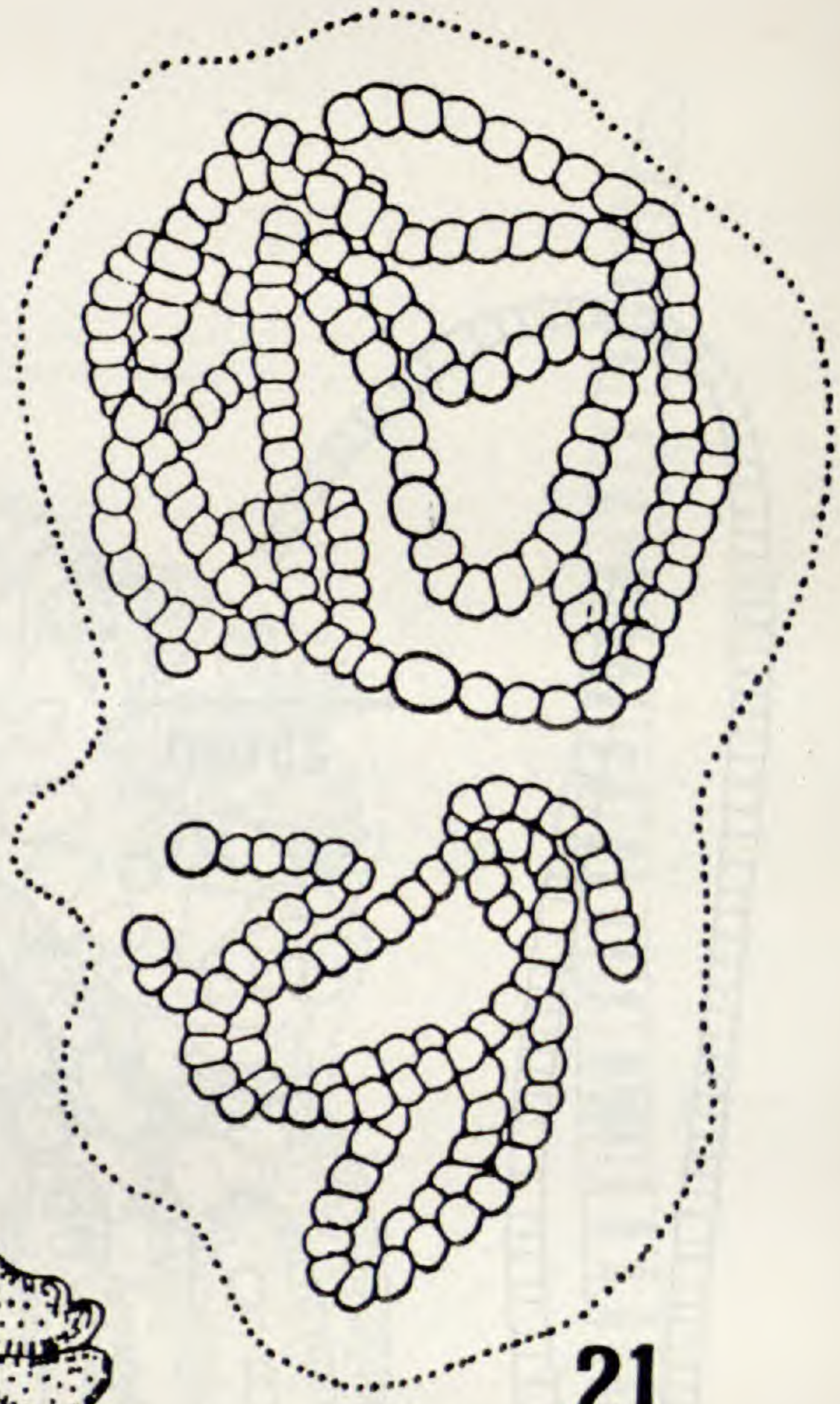
Fig. 17: **Phormidium fragile** (Menegh.) Gom.;
Fig. 18: **Nostoc commune** Vaucher.



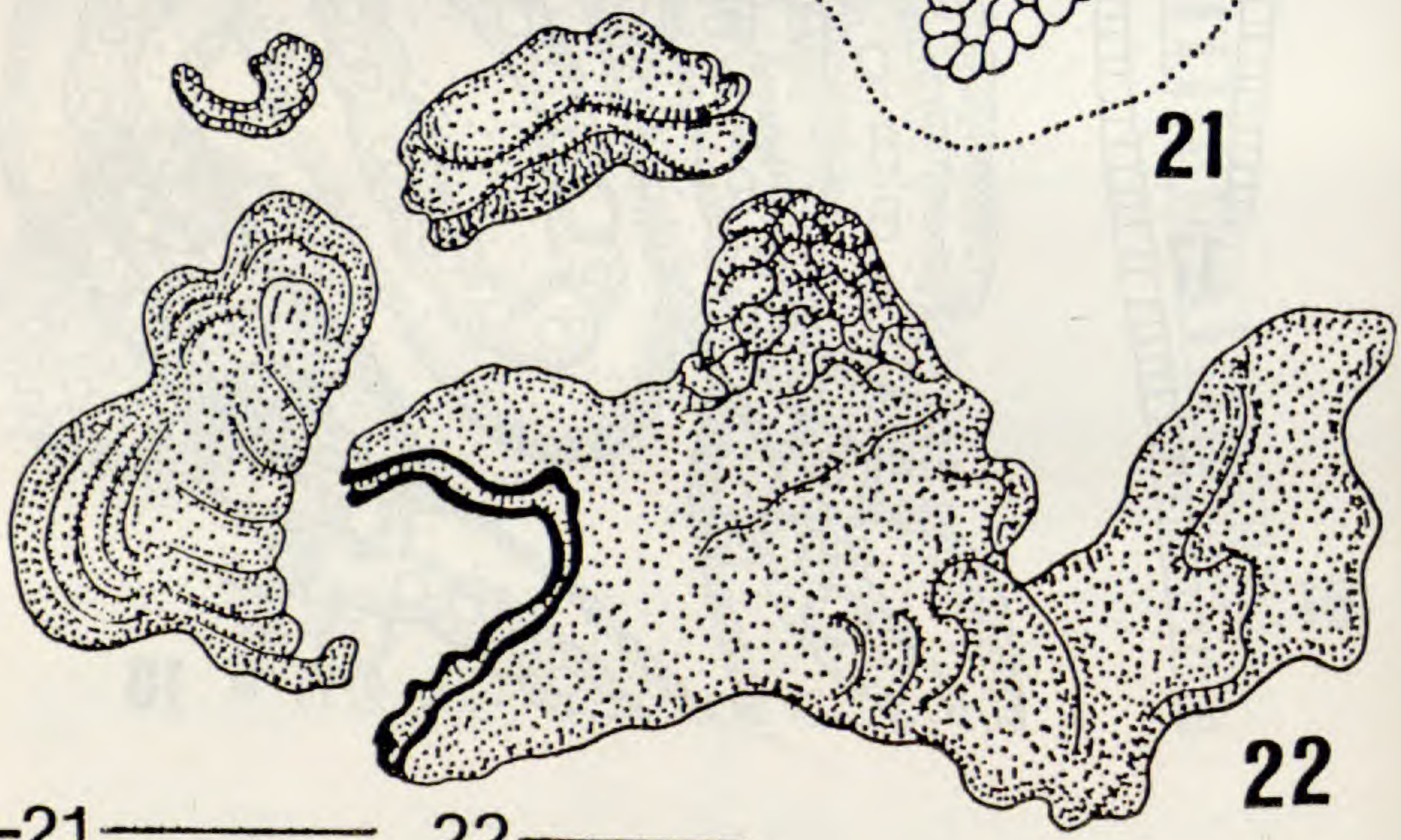
19



20



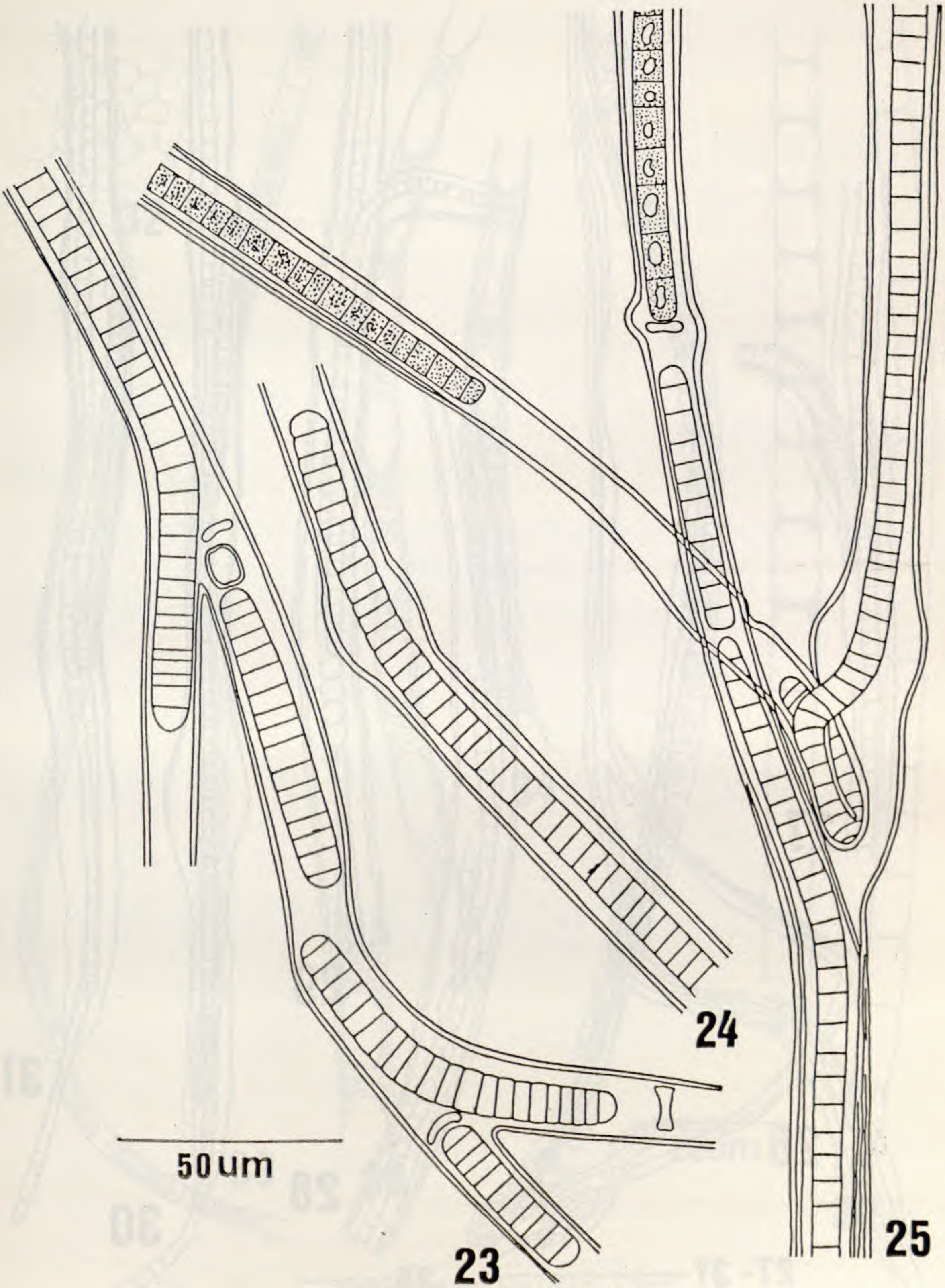
21



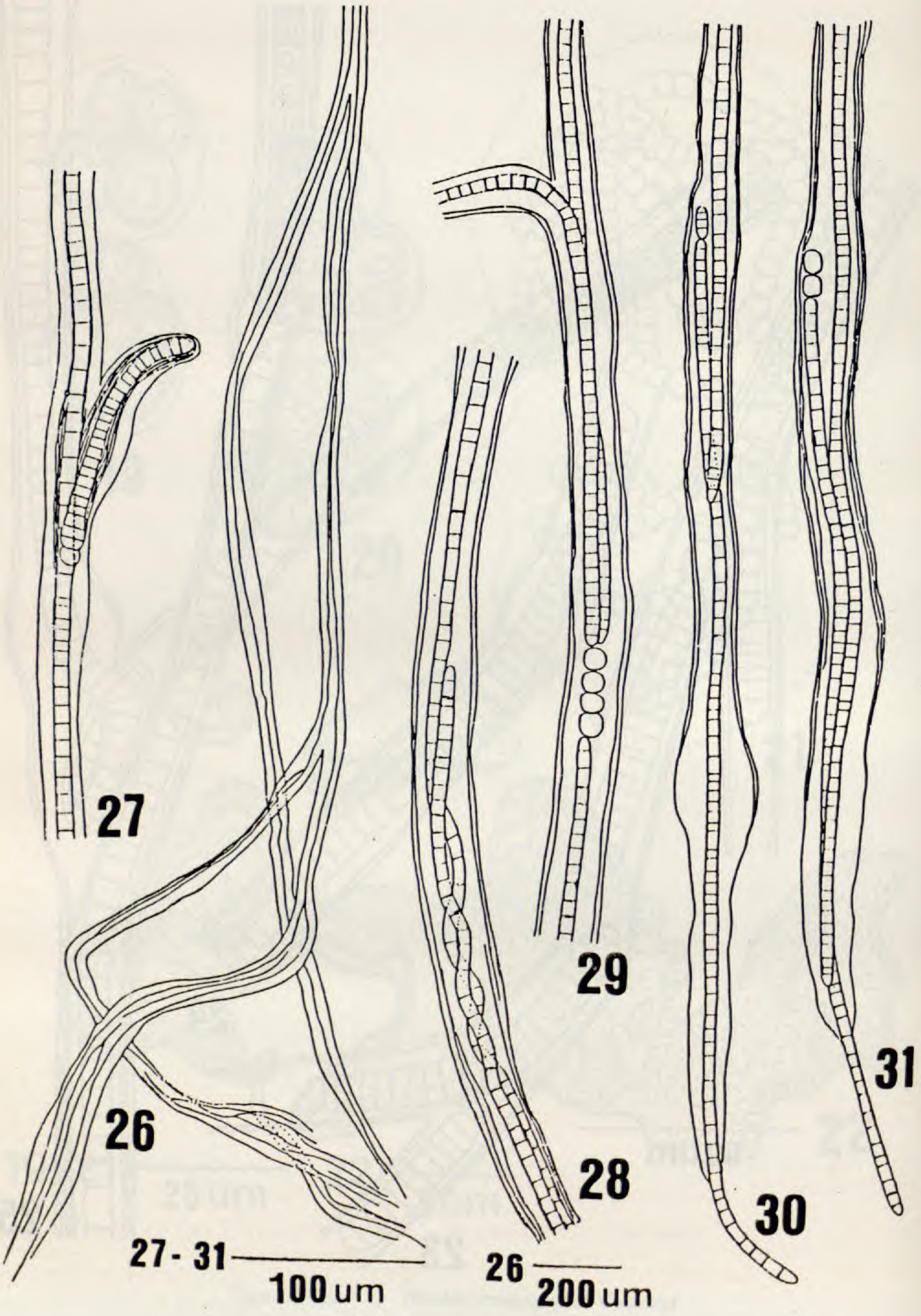
22

19-21 —— 25 um  22 —— 2 cm

Figs. 19-22 : **Nostoc commune** Vaucher




Figs. 23-25 : **Scytonema myochrous** (Dillw.) C.A. Agardh.




Figs. 26-31 : **Tolypothrix lanata** Wartmann

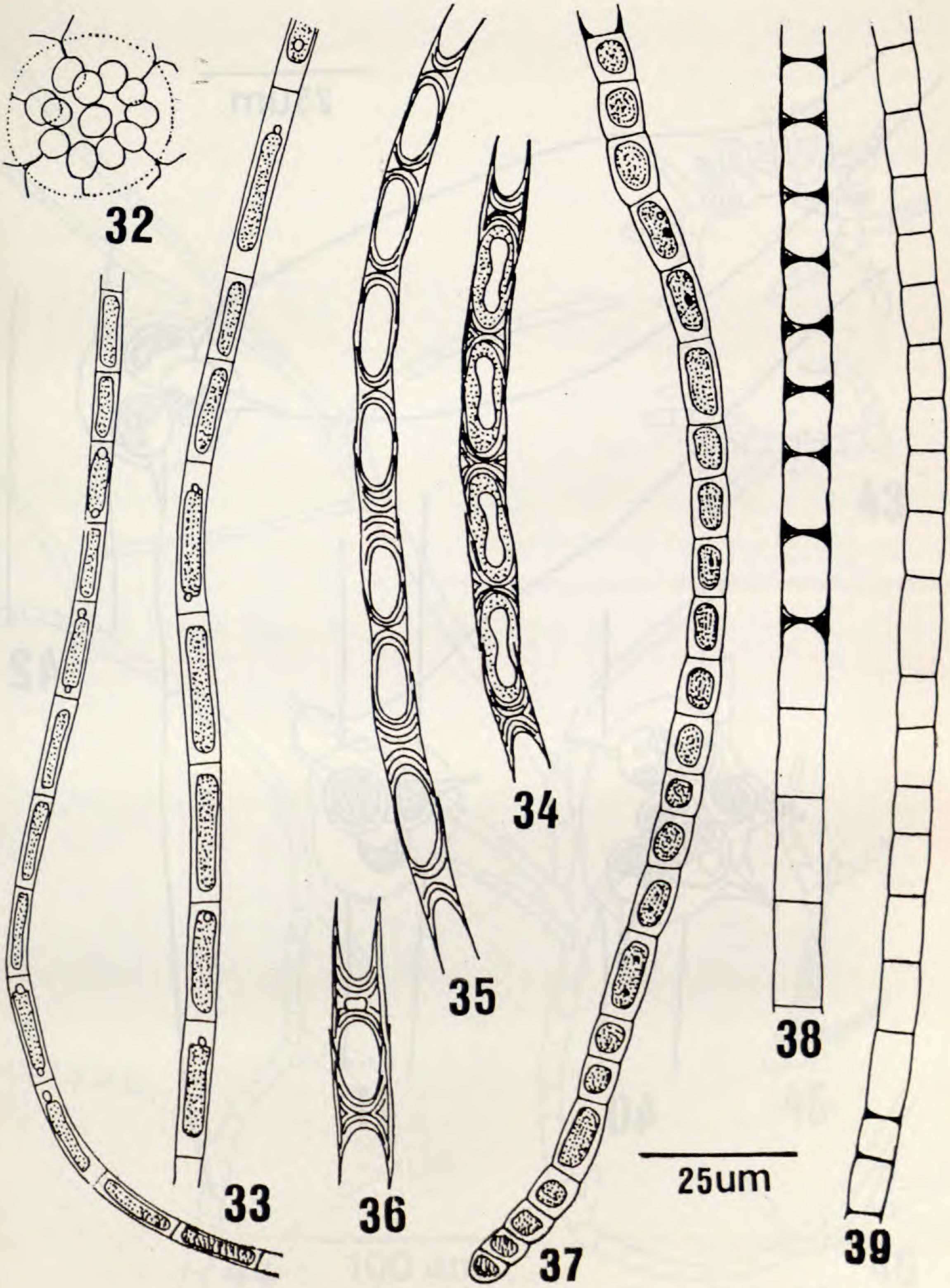
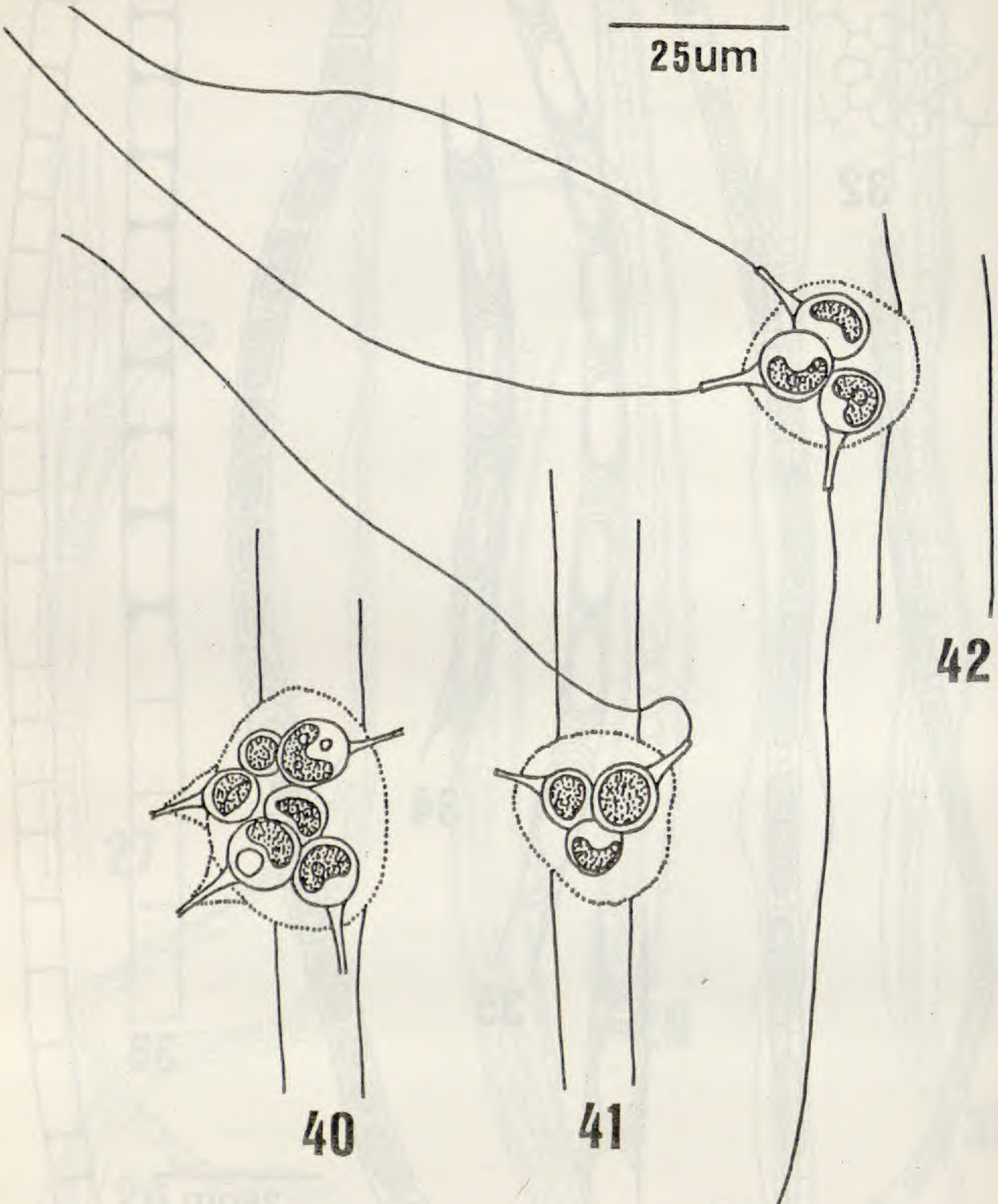
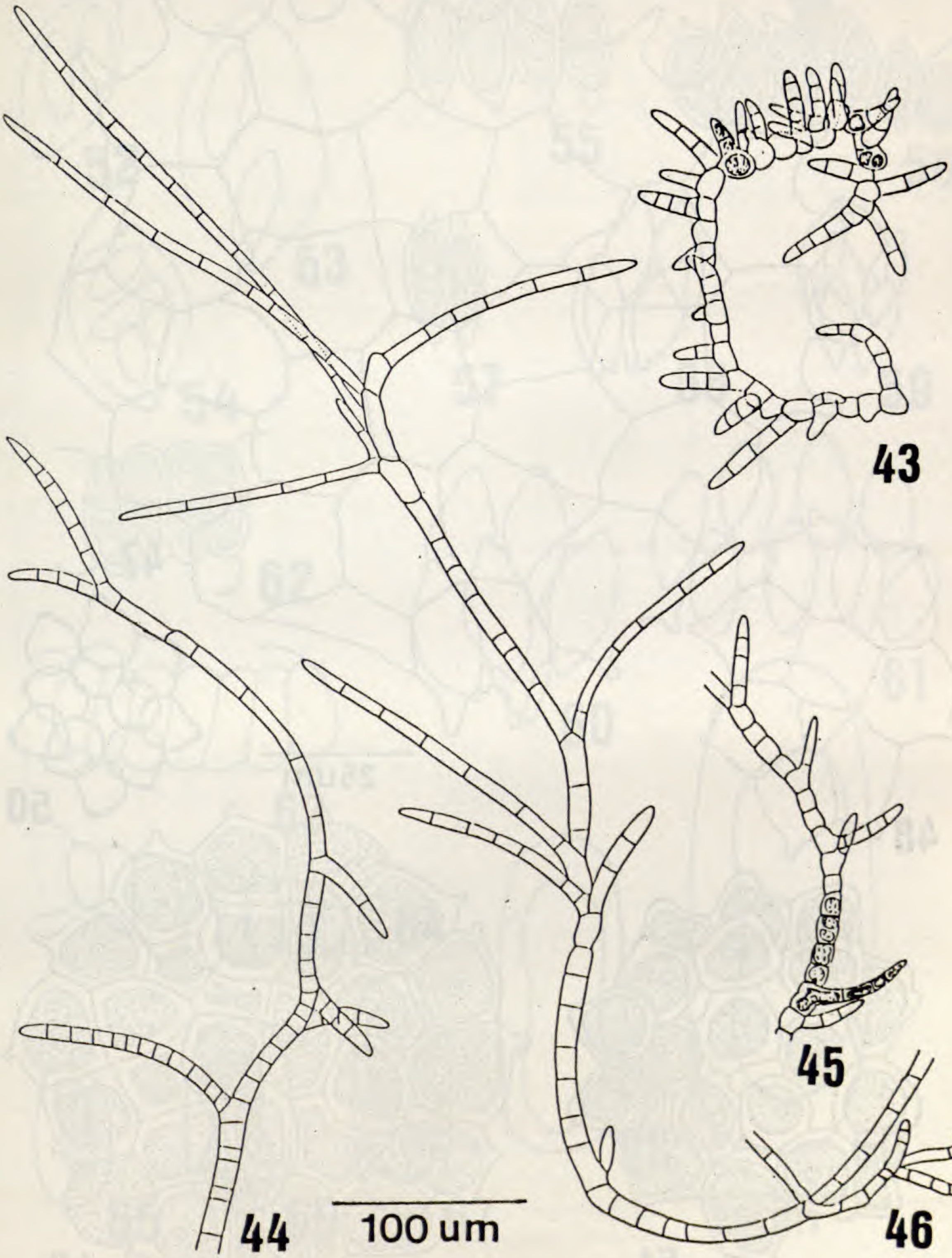


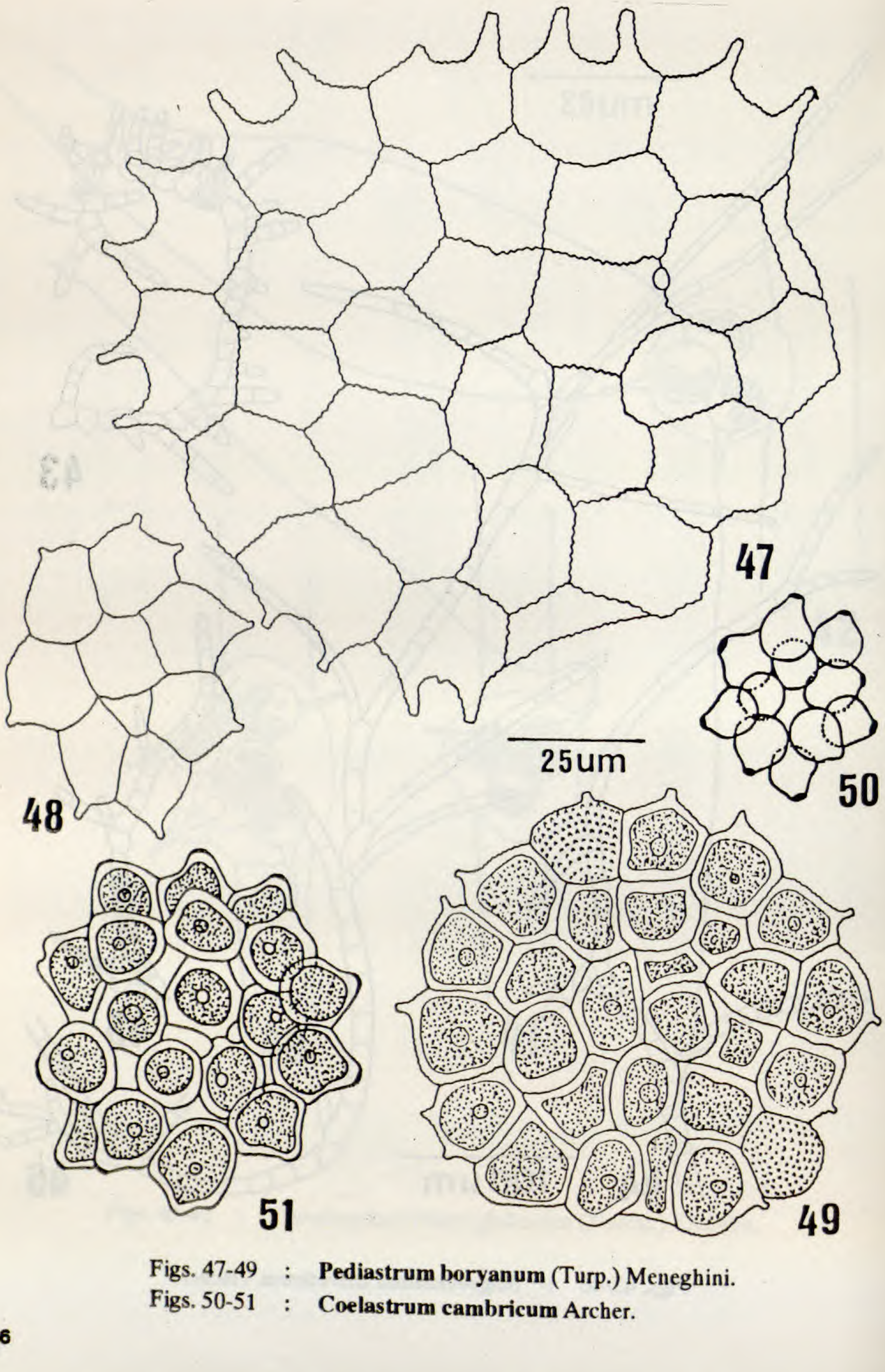

Fig. 32 : **Pandorina morum** (Muell.) Bory;
Fig. 33 : **Hormidium scopulinum** (Hazen) G.M. Smith;
Figs. 34-36 : **Microspora amoena** (Kuetz.) Rabenh.;
Figs. 37-39 : **Microspora tumidula** Hazen.



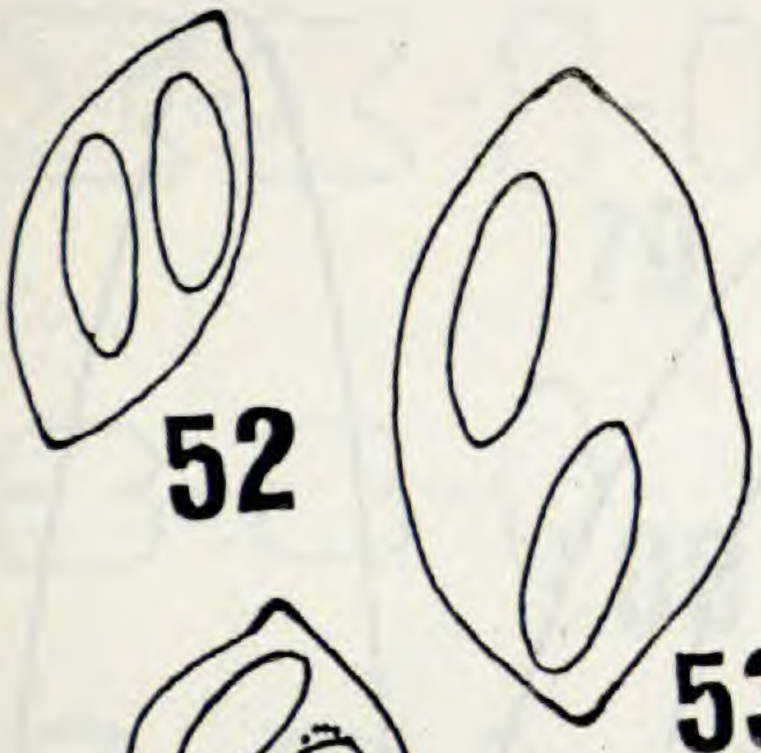

Figs. 40-42 : **Chaetosphaeridium globosum** (Nordst.) Klebahn.

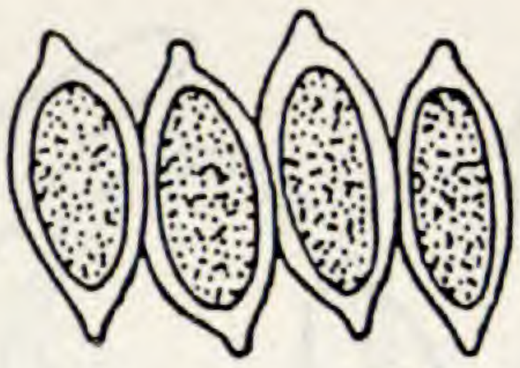


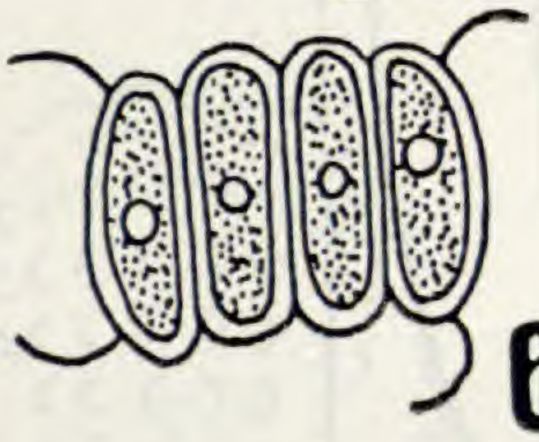

Figs. 43-46 : **Stigeoclonium helveticum** Vischer.

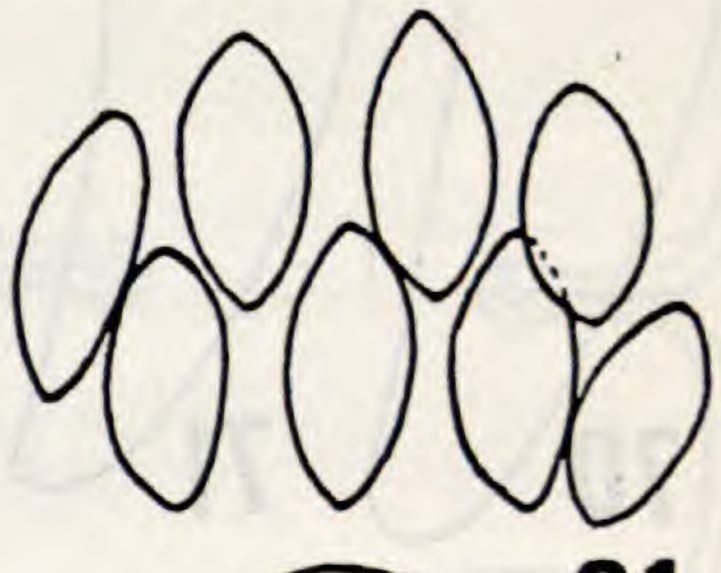


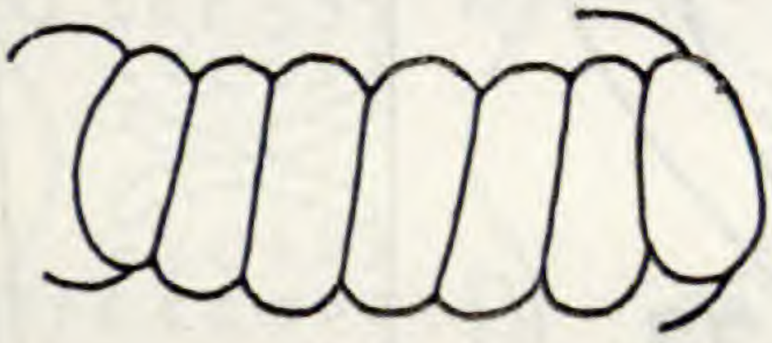

Figs. 47-49 : **Pediastrum boryanum** (Turp.) Meneghini.
Figs. 50-51 : **Coelastrum cambricum** Archer.

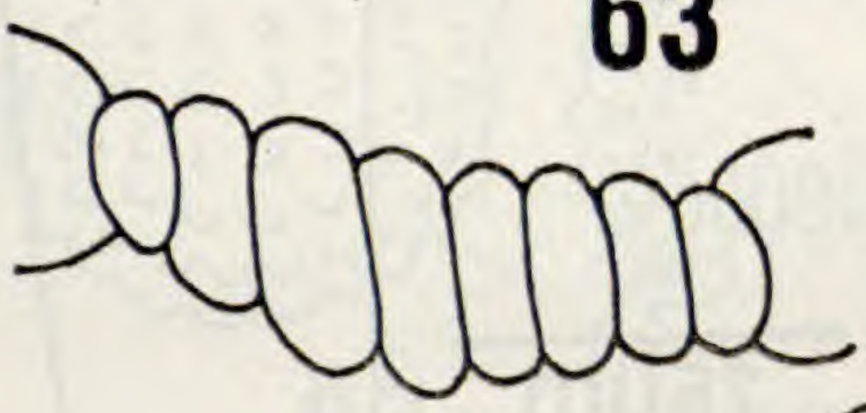


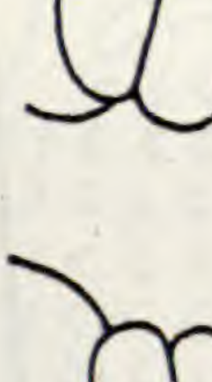



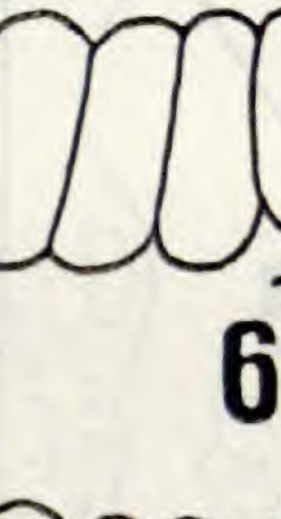




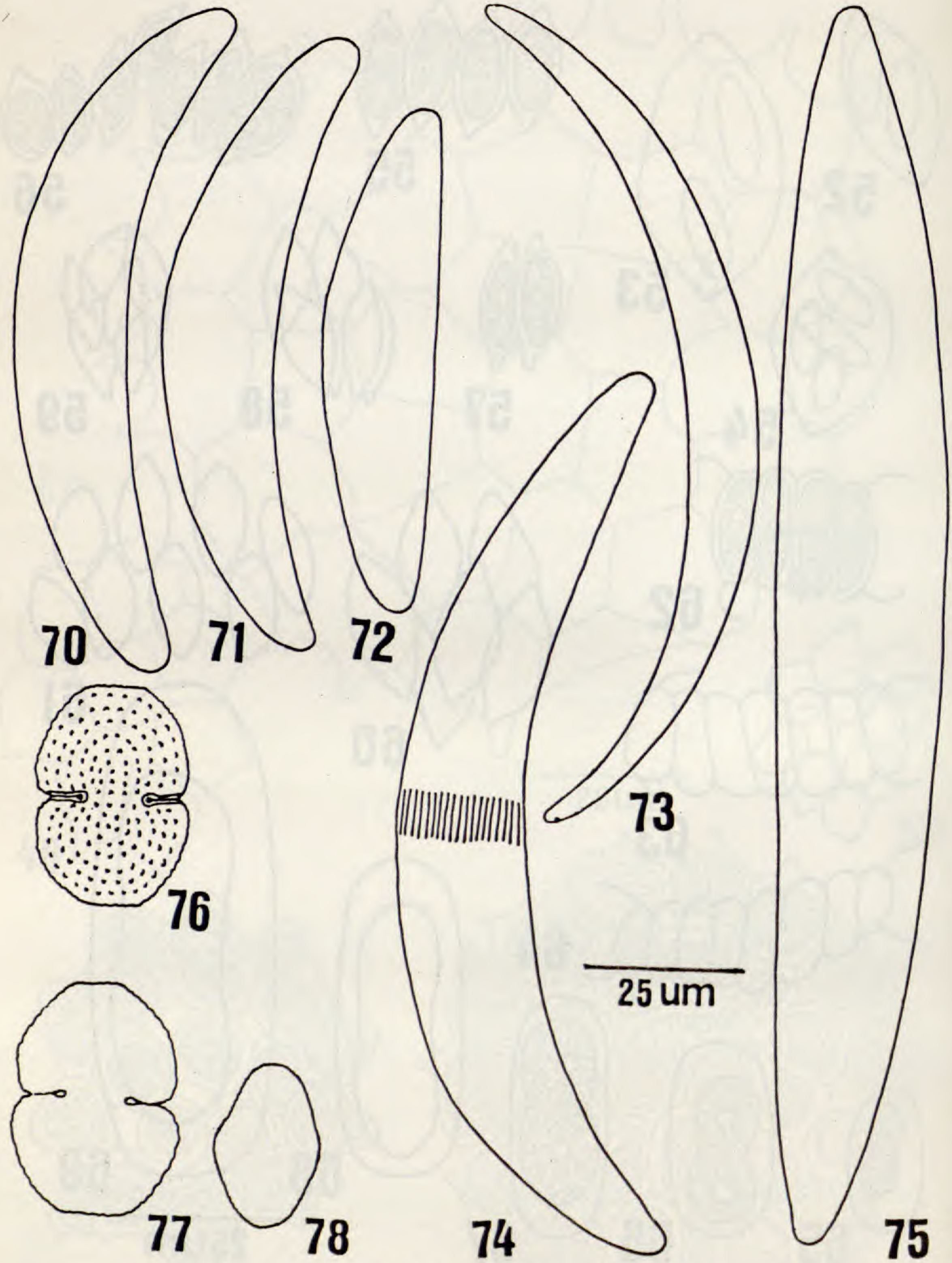







25um

Figs. 52-54 : **Oocystis parva** West & G.S. West;
Figs. 55-61 : **Scenedesmus obliquus** (Turp.) Kuetzing;
Figs. 62-64 : **Scenedesmus quadricauda** (Turp.) De Bréb.;
Figs. 65-69 : **Mesotaenium degreyii** Turner.




Figs. 70-72 : **Closterium abruptum** W. West;
Fig. 73 : **Closterium dianae** Ehrenberg;
Fig. 74 : **Closterium striolatum** Ehrenberg;
Fig. 75 : **Closterium pseudolunula** Borge;
Figs. 76-78 : **Cosmarium botrytris** Meneghini.

79



80

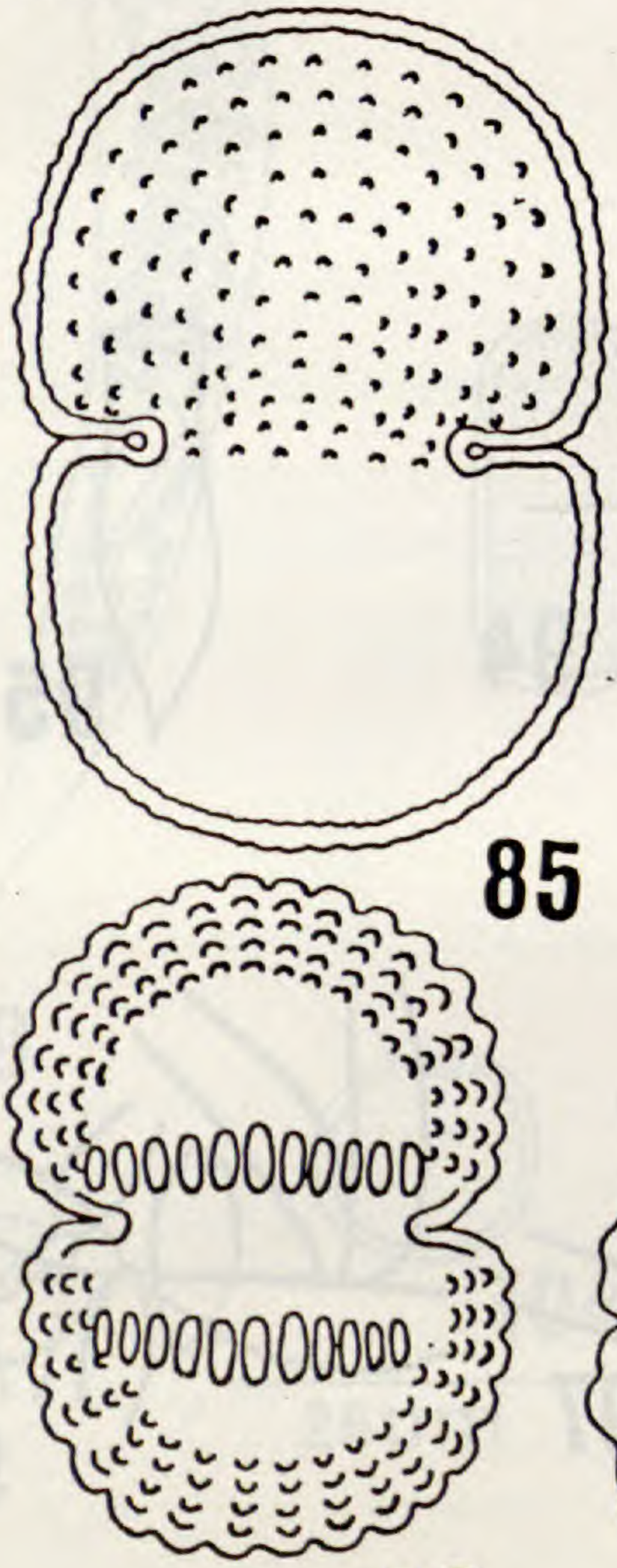


81

82

83

84



85

86



87



88

89



90

25 um

Fig. 79 : **Cosmarium bitriangulum** Grönblad;
Fig. 80 : **Cosmarium bireme** Nordstedt;
Fig. 81 : **Cosmarium bioculatum** Brébisson;
Figs. 82-84 : **Cosmarium granatum** Brébisson;
Figs. 85-86 : **Cosmarium conspersum** Ralfs.;
Figs. 87-88 : **Cosmarium binum** Nordst.;
Figs. 89-90 : **Euastrum dubium** Naegeli.

91

92

93

96

94

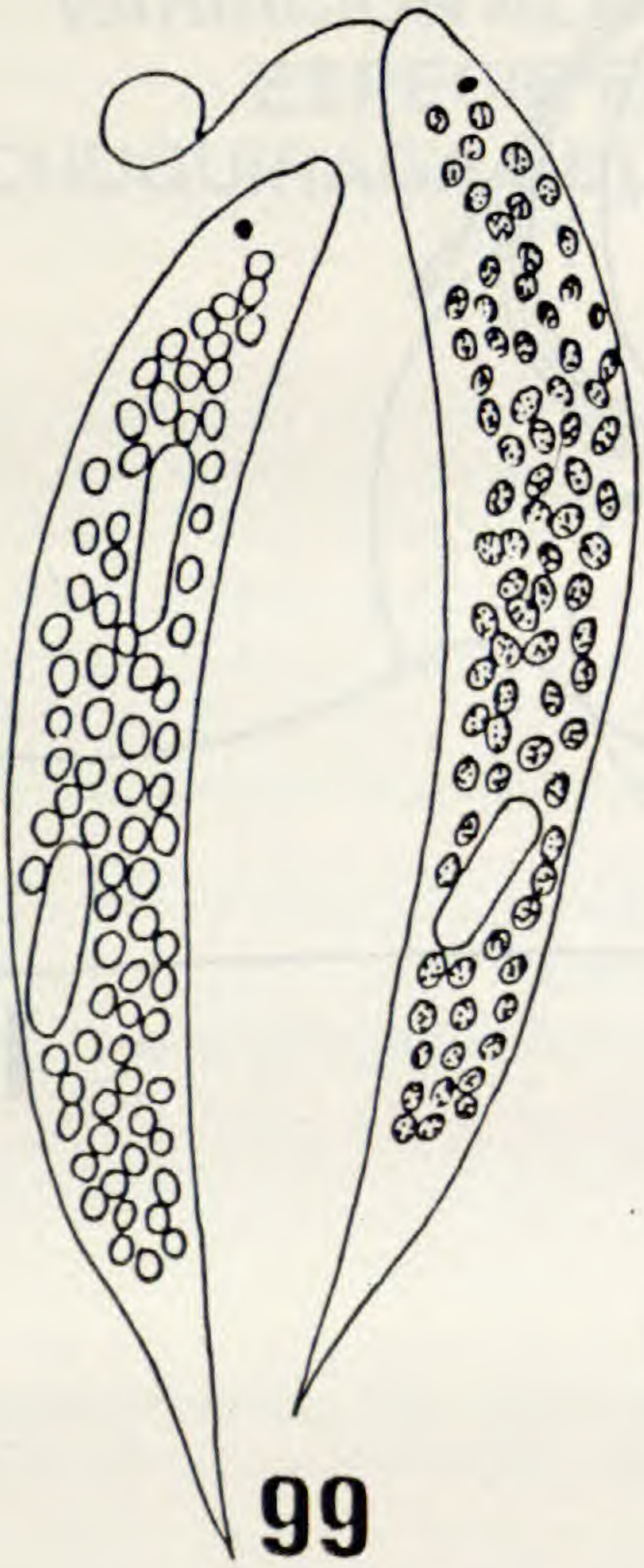
95

97

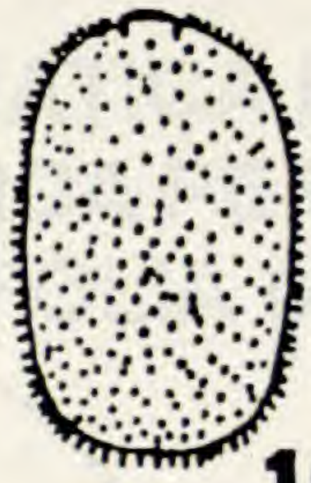
98

25 um

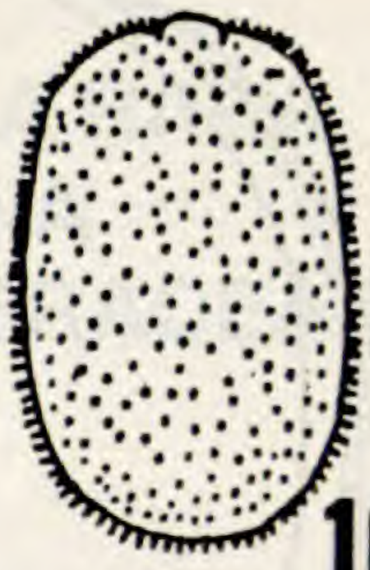
Figs. 91-93 : **Staurodesmus dickiei** (Ralfs.) Lillieroth;
Fig. 94 : **Dinobryon utriculus** Stein;
Figs. 95-96 : **Dinobryon sertularia** Ehrenberg;
Figs. 97-98 : **Hyalobryon mucicola** Pascher;



99

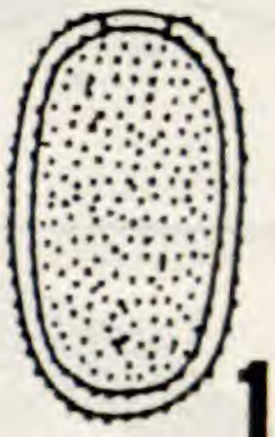


100



101

102



103

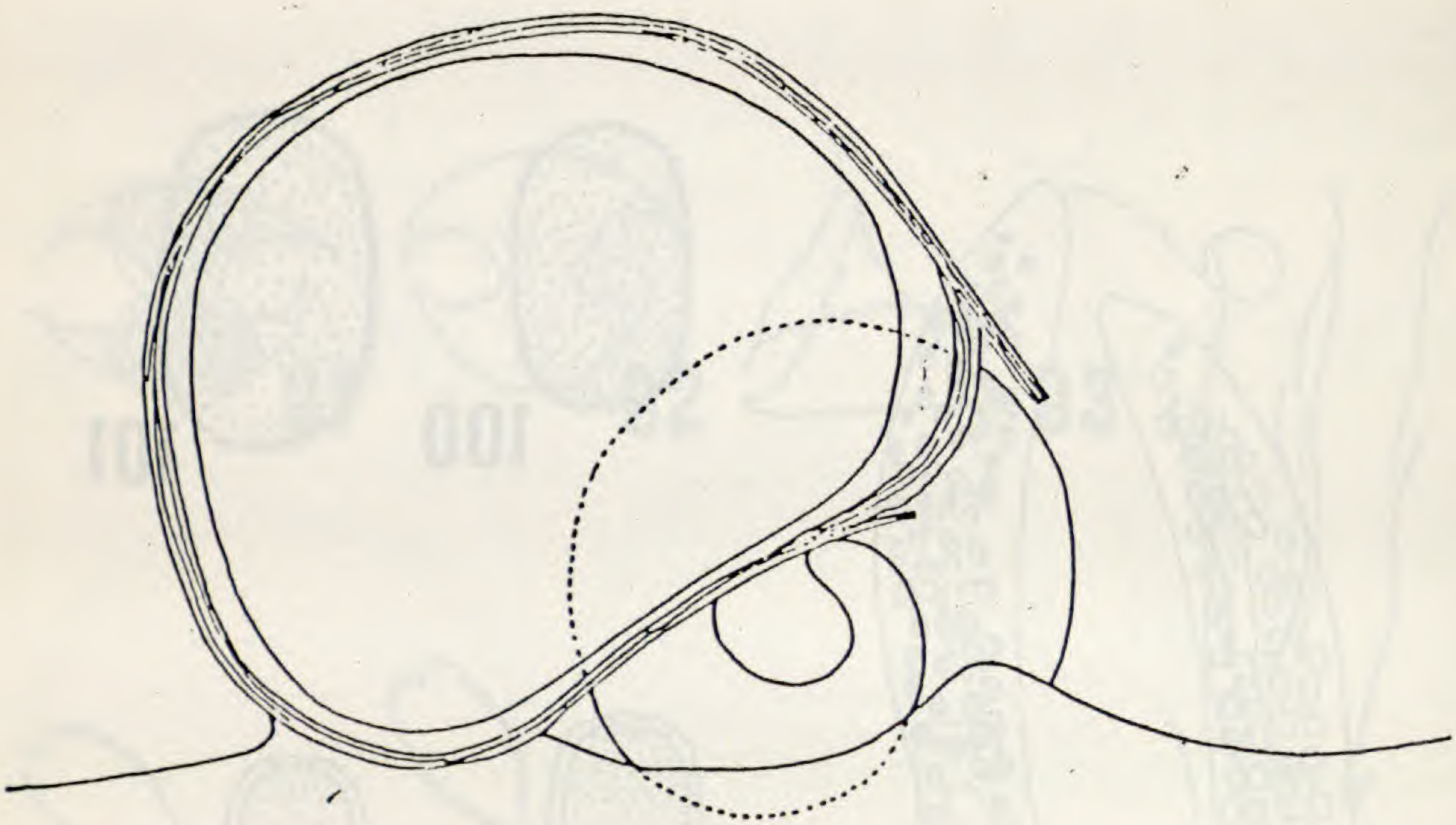
104

25um

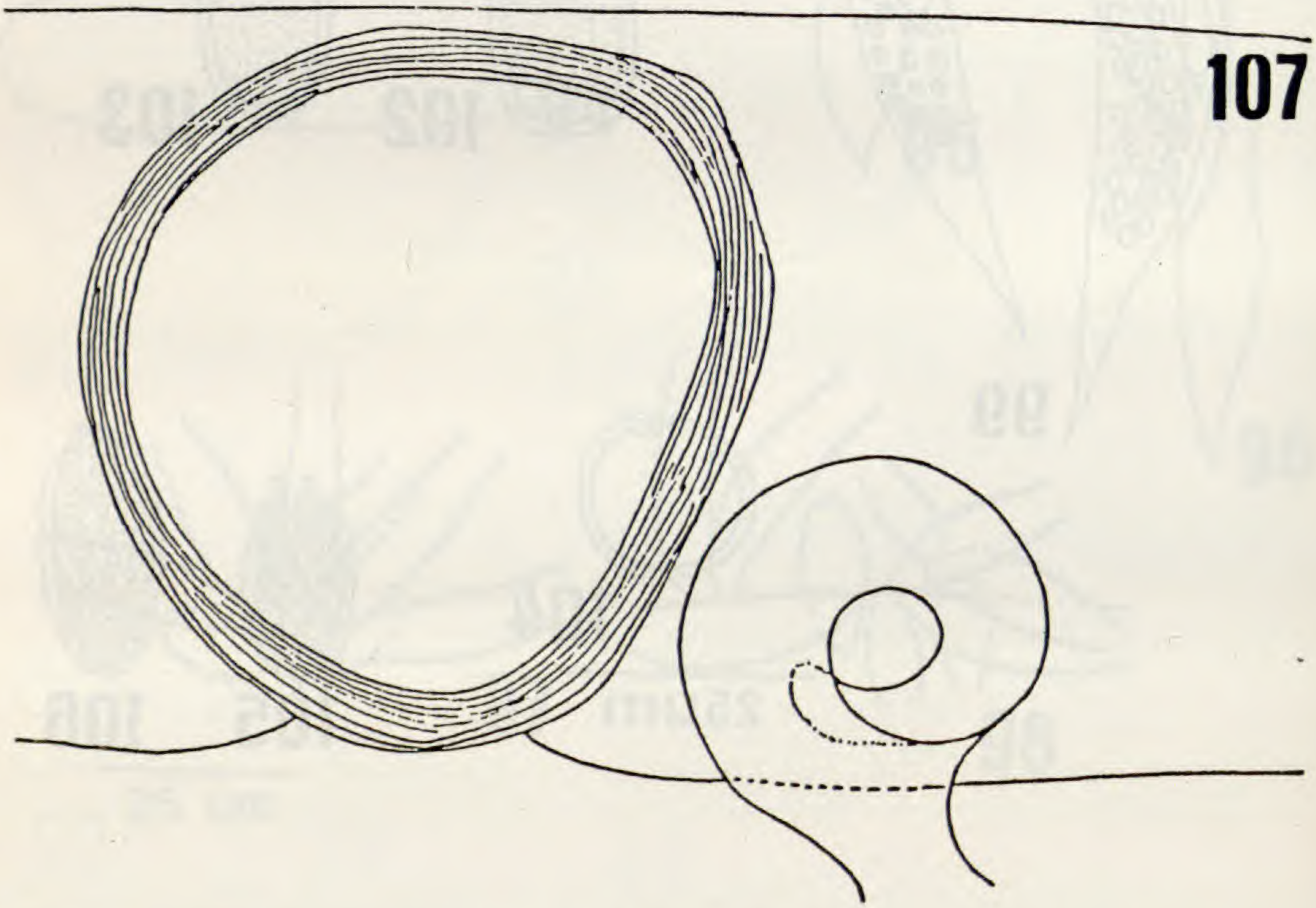
105

106

Fig. 99 : **Euglena acus** Ehrenberg;
Figs. 100-101 : **Trachelomonas hispida** (Perty) Stein;
Figs. 102-103 : **Trachelomonas lacustris** Drezepolski;
Fig. 104 : **Trachelomonas volvocina** Ehrenberg;
Figs. 105-106 : **Strombomonas tuberosas** (Skvortzov) Deflandre.



107



25 um

108

Figs. 107-108: **Vaucheria pachyderma** Walz.

**Arnaldoa**
Vol. **1** (4): 73-76, Diciembre 1993

# VARIACION ALOENZIMATICA EN LA RARA ESPECIE ENDEMICA PERUANA CHUQUIRAGA OBLONGIFOLIA (ASTERACEAE)

*Daniel J. Crawford*
*Profesor de Biología Vegetal*
*Universidad Estatal de Ohio*
*COLUMBUS, OH 43210, U.S.A.*

*Abundio Sagástegui Alva*
*Universidad Antenor Orrego*
*TRUJILLO, PERU.*

*Tod F. Stuessy*
*Profesor de Biología Vegetal*
*Universidad Estatal de Ohio*
*COLUMBUS, OH 43210, U.S.A.*

*Isidoro Sánchez Vega*
*Universidad Nacional de Cajamarca,*
*CAJAMARCA-PERU.*

## Resumen

Se estudió la variación genética en la única población conocida de **Chuquiraga oblongifolia** Sagást. & Sánchez, mediante la electroforesis enzimática. Se examinaron 30 de un total de 50 plantas de la población, a nivel de 26 loci aloenzimáticos. La variación fue detectada en sólo dos loci y por lo tanto la diversidad aloenzimática es muy baja (0,02) en esta única población conocida. Las poblaciones más abundantes y de mayor dispersión geográfica de **Ch. weberbaueri** contienen mucha más diversidad aloenzimática que **Ch. oblongifolia**. Puede asumirse que la población de esta última está en contracción genética, tal vez como resultado de la reducción de la población ocasionada por el incremento del área agrícola en su hábitat primario.

## Abstract

Genetic variation was studied in the one known population of **Chuquiraga oblongifolia** Sagást. & Sánchez using enzime electrophoresis. Thirty of the total of 50 plants in the population were examined at 26 allozime loci. Variation was detected at only two loci,

and thus allozime diversity is very low (0,02) in this one known population of the species. Populations of the more widespread and abundant **Chuquiraga weberbaueri** contain several times as much allozime diversity as **Ch. oblongifolia**. It appears that the population of the latter species is in a genetic bottleneck, perhaps as a result of contraction in size caused by the encroachment of agriculture into its former habitat.

## Introducción

**Chuquiraga oblongifolia** es un miembro de la subfamilia Barnadesioideae de la familia Asteraceae, que ahora se acepta como grupo hermano del resto de las Asteraceae (Bremer y Jansen, 1992). La especie es actualmente conocida en el Perú proveniente de una población localizada a 76 Km al Noroeste de la ciudad de Cajamarca, en el departamento del mismo nombre, provincia de San Miguel, a 3320 m de altitud. La población consta de 50 individuos, que crecen al costado de la carretera y descienden varios metros hasta los límites de las áreas de cultivo. La población cubre un área de casi 100 m de longitud. La única población conocida de este atractivo arbusto está rodeada de campos de cultivo y parece tener pocas posibilidades para expandirse. Dentro de la población hay plantas de varios tamaños y posiblemente de diferentes edades. Algunos individuos tienen varios centímetros de altura, en tanto que las plantas más grandes alcanzan 1,5 m y son ampliamente ramificadas.

Un propósito del presente estudio fue examinar la variación genética en **Ch. oblongifolia**, utilizando la electroféresis enzimática Hamrick y Godt (1990) resumieron los datos disponibles para la variación aloenzimática en poblaciones vegetales, y encontraron que las especies endémicas poseen menos de la mitad de diversidad que las especies de más amplia dispersión. Un segundo propósito fue comparar la variación aloenzimática de la única población conocida de **Ch. oblongifolia** con otra especie del género que es de amplia dispersión geográfica.

## Materiales y métodos

Se colectaron hojas tiernas de 30 individuos a lo largo de un transecto en el área que ocupa la población. Estas muestras fueron congeladas hasta la extracción de enzimas en el laboratorio. El buffer de extracción fue Tris-HCl 0,1 M (pH 7,5), 2-mercaptoetanol 14 mM, EDTA l mM (sal tetrasódica), MgCl2 10 mM, KCl 10 mM y 5-10 mg de polivinilpiorrolidona.

Las siguientes enzimas fueron separadas en gel de poliacrilamida como fue descrito por Crawford, Stuessey y Silva (1987): alcohol dehidrogenasa (ADH), aspartato aminotransferasa (AAT), glutamato dehidrogenasa (GDH), gliceraldehído-3-fosfato dehidrogenasa (G-3DH, forma dependiente del NAD), isocitrato dehidrogenasa (IDH), 6 fosfogluconato dehidrogenasa (PGD) y superóxido dismutasa (SOD). La malato dehidrogenasa (MDH) fue extraída en gel de almidón al 12,5% con un electrodo buffer de ácido cítrico 0.04 M ajustado a pH 6.1 con N(3-aminopropil O-morfolina). Se empleó un sistema buffer con un electrodo buffer de tris 0.5 M, ácido bórico 0.65 M y EDTA 0.02 M, pH 8.0 y un gel buffer que consiste de una dilución 1:9 del electrodo buffer para separar las siguientes enzimas en gel de almidón al 12,5%: aminopeptidasa (AMP), glucosa-6-fosfato isomerasa (GPI), fosfoglucomutasa

(PGM) y triosafosfato isomerasa (TPI). Para todas las enzimas, los protocolos de tinción y nomenclatura siguieron el método de Wendel y Weeden (1989).

La base genética de los patrones de bandeo enzimático fue inferida a partir de las composiciones conocidas de las subunidades conocidas de las enzimas (Weeden y Wendel, 1989) y del número mínimo conocido de isozimas esperadas en vegetales diploides. Se determinaron las frecuencias alélicas para la población y se calculó la estadística de la diversidad génica (Nei, 1973).

## Resultados

Se identificaron un total de 26 loci: Aat-1, Aat-2, Aat-3, Adh-1, Adh-2, Amp, Gdh, G3pdh, Gpi-1, Gpi-2, Gpi-3, Idh-1, Idh-2, Mdh-2, Mdh-3, Pgd-1, Pgd-2, Pgd-3, Pgm-1, Pgm-2, Pgm-3, Sod-1, Sod-2, Tpi-1 y Tpi-2. El número de loci expresados para varias enzimas sugiere duplicación génica relativa al número esperado en vegetales diploides (Weeden y Wendel, 1989). Estos incluyen un locus adicional para GPI, PGD y PGM. La detección de la expresión de loci adicionales pudo ser inferida por la falta de variación en la mayoría de los loci. La variación fue detectada en los dos loci Pgd-3 y Aat-2. El nivel de diversidad en la población es 0,02.

## Discusión

En conservación vegetal es importante conocer el nivel de variación genética en una especie y cómo esa variación está distribuida en y entre las poblaciones (Hamrick et al., 1991). En **Ch. oblongifolia** hay solamente una población conocida y por lo tanto el nivel de variación en esta población es importante, particularmente porque podría representar variación en toda la especie. Si el nivel de variación aloenzimática es mucho más baja que en otras especies endémicas y mucho más baja que en otras especies de **Chuquiraga** de amplia dispersión geográfica, esto sugeriría que la población está en contracción genética y estaría en peligro de extinción. La ubicación de la población de **Ch. oblongifolia**, entre campos de cultivo y una carretera, sugiere que podría haber sido más grande de lo que es ahora y que el número de plantas ha disminuido. También parece ser poco posible que la población se extienda debido a la falta de hábitat disponible.

La diversidad genética, 0,02, encontrada dentro de la población de **Ch. oblongifolia** es muy baja cuando se compara con el valor promedio de 0,06 para especies vegetales endémicas, tal como lo resumió Hamrick y Godt (1990). Esto significa que la población de **Ch. oblongifolia** tiene solamente un tercio de la diversidad detectada en especies endémicas. La comparación de la diversidad aloenzimática de **Ch. oblongifolia** con la de **Ch. weberbaueri**, más abundante, de mayor dispersión y con una diversidad de 0,14, revela que esta última posee 7 veces más diversidad que la población de **Ch. oblongifolia**. Esto apoya la hipótesis de que **Ch. oblongifolia** está en contracción genética por el alto grado de diversidad que muestra **Ch. weberbaueri**, pero la baja diversidad no es característica de todas las especies de Chuquiraga.

La baja variación en la única población conocida de **Ch. oblongifolia** combinada con el hábitat donde se encuentra indican que está en peligro de extinción en esta locali-

dad. Además, los futuros disturbios del precario hábitat donde se encuentra actualmente podría ocasionar la extinción de la especie y parece altamente dudoso que haya suficiente variación genética en la población para adaptarse aún a pequeños cambios en el hábitat.


## Agradecimiento

Este trabajo fue apoyado en parte por NSF INT 9025030 otorgado a D.J Crawford.


## Literatura citada


Bremer, K., & R.K. Jansen. 1992. A new subfamily of the Asteraceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 79:414-415.

Crawford, D. J., T. F. Stuessy & M. Silva O. 1987. Allozyme divergence and the evolution of **Dendroseris** (Compositaė: Lactuceae) on the Juan Fernandez Islands. Systematic Botany 12:435-443.

Gottlieb, L.D. 1981. Gene number of species of Astereae that have different chromosome numbers. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States 78:3726 3729.

Hamrick, J.L. & M.J.W. Godt. 1990. Allozyme diversity in plant species. **In**: A. H. D. Brown et al. (eds.), Plant population genetics, breeding and genetic resources, pages 43-63. Sinaur Associates, Sunderland, Massachusetts.

Hamrick, J.L., M.J.W. Godt, D.A. Murawski & M.D. Loveless. 1991. Correlations between traits and allozyme diversity: implications for conservative biology. **In**: D.A. Falk and K.E. Holsinger (eds.), Genetics and conservation of rare plants, pages 75-86. Oxford University Press, New York.

Nei, M. 1973. Analysis of gene diversity in subdivided populations. Proceedings of the National Academy of Science of the United States 70: 3321-3323.

Sagástegui, A. & I. Sánchez. 1991. Una nueva especie de **Chuquiraga** (Asteraceae-Mutisieae) del Norte del Perú. Arnaldola 1(2):1-4.

Weeden, N.F. & J.F. Wendel. 1989. Genetics of plant isozymes. In: D.E. y P.S. Soltis (eds.). Isozymes in plant biology, pages 46-72. Dioscorides Press, Portland, Oregon.

Wendel, J.F. & N.F. Weeden. 1989. Visualization and interpretations of plant isozimes. In: D.E. and P.S. Soltis (eds) Isozymes in plant biology, pages 5-45. Dioscorides Pres, Portland Oregon.

Impreso en los talleres gráficos de
EDITORIAL LIBERTAD E.I.R.L.
La Constancia 220 Tel/Fax. 255091
Urb. Huerta Grande - Trujillo - Perú
Diciembre - 1993

# CONTENIDO


Revisión de **Arnaldoa** (Compositae, Barnadesioideae), Género endémico del Norte del Perú ..... T. F. Stuessy & A. Sagástegui A. 9

Microalgas altoandinas de la localidad de Raura, Lima..... H. Montoya T. & M. Benavente P. 23

Variación aloenzimática en la rara especie endémica peruana **Chuquiraga oblongifolia** (Asteraceae)..... D.J. Crawford, A. Sagástegui A., T.F. Stuessy & I. Sánchez V. 73

QK1
.A673

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*
*Vol. II / Nº 1 / Junio 1994*

# UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO

## TRUJILLO, PERU

## COMISION ORGANIZADORA

**Presidente** : Dr. Aurelio Lazo Vílchez

**Vice-Presidente Académico** : Dr. Abundio Sagástegui Alva

**Vice-Presidente Administrativo** : Dr. Luis Gorriti Sánchez

## HERBARIO HAO

**Director** : Dr. Abundio Sagástegui Alva

**Conservadora** : Br. Carolina Téllez Alvarado

**Staff** :

- Dr. Michael O. Dillon
  Profesor Visitante
  Especialidad: Asteráceas, Flora de la Costa del Perú y Chile.
- Dr. Abundio Sagástegui Alva
  Especialidad: Asteráceas, Fitogeografía Peruana.
- Blgo. Segundo Leiva González
  Especialidad: Solanáceas
- Blgo. Pedro Lezama Asencio
  Especialidad: Botánica Económica
- Ing° Luis Cerna Bazán
  Especialidad: Biología y Control de Malezas
- Ing° Augusto Vejarano Geldres
  Especialidad: Fisiología Vegetal

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Herbario HAO*
*Vol. II / Nº 1 / Junio 1994*

MISSOURI BOTANICAL
OCT 1 0 1994
GARDEN LIBRARY

*Edición Especial*

## ANALES DEL SIMPOSIO **BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO DEL NORTE DEL PERU**
(10 - 14 Mayo 1993)

© 1994 - Universidad Antenor Orrego de Trujillo
Derechos Reservados conforme a Ley

COMITE EDITOR:

- César A. Alva Lezcano
- Félix Dávila Gil
- Carolina Téllez Alvarado

Toda correspondencia relativa al Herbario HAO y/o la revista ARNALDOA, debe dirigirse a:

Apartado Nº 1001
TRUJILLO, PERU

---

**CARATULA:** Representación del Género **Arnaldoa** (Asteráceas), creado por el Dr. Angel L. Cabrera (Argentino) en homenaje al botánico peruano Dr. Arnaldo López Miranda. Este género consta de dos especies endémicas de los valles interandinos del Norte del Perú.

# CONTENIDO


Presentación ..... 7

Institución Organizadora ..... 9

Comité Organizador y Comisiones ..... 10

Presidentes Honorarios ..... 11

Instituciones Patrocinadoras ..... 12

Objetivos ..... 14

**Ceremonia de Inauguración** ..... 15

- Palabras de bienvenida por el Prof. Lorenzo Santillán Castillo, Vice-Presidente del Comité Organizador ..... 16
- Discurso de orden a cargo del Dr. Abundio Sagástegui Alva, Presidente del Comité Organizador ..... 18
- Apertura oficial del Simposio por el Dr. Aurelio Lazo Vilchez, Presidente de la Comisión Organizadora de la UPAO ..... 21
- Mesas Directivas ..... 23

**Conferencias**

- Bosques húmedos del norte del Perú, M. O. Dillon ..... 29
- Flora endémica de los andes norperuanos, A. Sagástegui A. .... 43
- La etnobotánica en el norte del Perú, A. López M. ..... 65
- Características faunísticas del norte del Perú, P. Aguilar. ..... 77
- Control integrado de plagas y biodiversidad, W. E. Dale. ..... 103
- Recursos hidrobióticos en la costa norte del Perú, F. Ancieta C. ..... 115
- El fenómeno "El Niño" y su influencia en la biodiversidad, R. Rodríguez, A. Mabres y J. Chero ..... 129
- Recursos vegetales y desarrollo en el norte del Perú, I. Sánchez V. ..... 145
- Agricultura y desarrollo, A. Vejarano G. ..... 169
- Universidad y desarrollo, C. Paredes C. ..... 191

Homenaje al CDXLII Aniversario de la Fundación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por el Prof. Lorenzo Santillán Castillo ..... 197

Incorporación como Profesor Visitante de la Universidad Antenor Orrego al Dr. Michael O. Dillon ..... 199

Sesión plenaria: conclusiones y recomendaciones ..... 201

Ceremonia de clausura ..... 205

# PRESENTACION

La Universidad Antenor Orrego, consciente de su elevada misión formativa y su compromiso contraído con la comunidad, trata de crear favorable ambiente cultural para que su rol protagónico como Centro Superior de Estudios adquiera sitial excepcional junto a las otras universidades de la región y del país.

Con este pensamiento pone en circulación un número especial de la revista **Arnaldoa**. Esta vez, **Arnaldoa**, inserta en sus páginas trabajos de diversa índole; pero todos ellos destinados a demostrar actividad investigadora plasmada en el importante Simposio **Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú;** certamen, llevado a cabo del 10 al 14 de Mayo de 1993, que ha despertado interés entre los participantes e investigadores amantes de la ciencia, estudiosos y analistas; así como otros prestigiosos personajes que representan a instituciones de alto nivel cuya contribución ha servido para asegurar el éxito.

Es dominio de los estudiosos y de la comunidad en general que la flora y fauna se hallan en peligro por la acción humana que ocasiona cambios sustanciales en el medio ambiente, que acarrean peligros no solamente, para la vida animal sino también para las plantas que son los únicos seres en el área terrenal que significan el sustento de la vida incluido el hombre. El conocimiento científico de estos cambios, atendidos y estudiados con interés y oportunidad, darán positivas soluciones que impidan el deterioro ecológico.

Con estas reflexiones, la Universidad Antenor Orrego, ha apoyado y seguirá haciéndolo con la organización de sucesivos eventos científicos.

El Simposio, ha sido considerado como una reunión exitosa por la calidad de los participantes. Fue necesario buscar apoyo en instituciones científicas, tanto nacionales como extranjeras quienes se dieron cita con sus temas y trabajos de calidad; así como la decisiva contribución de los directivos de la Universidad.

Debemos elogiar a la revista Arnaldoa, órgano de la inquietud de sus mentores y docentes interesados en divulgar la investigación sobre estudios ecológicos, temas que se convierten en valioso aporte para los estudiantes que buscan una profesión y deben abocarse a la investigación de

la problemática vital considerada prioritariamente, para asegurar la existencia humana.

Finalmente quisiéramos formular nuestro pedido, a los organismos de gobierno correspondientes para que tomen en consideración las conclusiones y recomendaciones del Simposio, ya que el uso sostenido de nuestros recursos bióticos está sustentado en nuestra carta magna y además constituye patrimonio de la nación; a su vez expresamos nuestro agradecimiento a los investigadores nacionales y extranjeros que participaron con entusiasmo en este Simposio y a las personas que compartieron las tareas de edición de este número especial.

*EL COMITE EDITOR*

# INSTITUCION ORGANIZADORA

La Universidad Antenor Orrego de Trujillo, creada por ley Nº 24879 de fecha 26 de Julio de 1988, de acuerdo a la legislación vigente está dirigida por una Comisión Organizadora, integrada por los Doctores: Aurelio Lazo Vilchez, Abundio Sagástegui Alva y Luis Gorritti Sánchez, quienes desempeñan labores de autoridades universitarias.

Esta institución, que asume su responsabilidad de liderar el desarrollo sostenido regional y cumple con su plan de actividades, acordó realizar el Simposio **Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú**, por considerar su importancia para propiciar una política ecológica que nos asegure la integración entre producción y conservación de nuestros recursos naturales.

Tan importante certamen de amplio estudio, análisis e investigación científico-tecnológica de nuestra realidad, realizado con la participación de distinguidos profesionales que se dieron cita en el evento, estamos convencidos que dará los frutos esperados, no solamente por conocer mejor nuestra riqueza natural sino asegura los medios para la superación profesional de quienes se dediquen a la actividad científica.

La Vice-Presidencia Académica de este Centro Superior de Estudios, consecuente con la responsabilidad y mejoramiento institucional, propuso se realice el Simposio de **Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú**, petición que fue aprobada y autorizada por R. Nº 410-93-CO-UPAO de fecha 05 de Abril de 1993.

# COMITE ORGANIZADOR Y COMISIONES

## COMITE ORGANIZADOR

| | | |
|---|---|---|
| Presidente | : | Dr. ABUNDIO SAGASTEGUI ALVA |
| Vice-Presidente | : | Prof. LORENZO SANTILLAN CASTILLO |
| Secretaria | : | Br. CAROLINA TELLEZ ALVARADO |
| Tesorero | : | Dr. LUIS GORRITTI SANCHEZ |

### COMISION CIENTIFICA

Dr. Arnaldo López Miranda
Dr. Michael O. Dillon
Dr. Isidoro Sánchez Vega
Ing. Augusto Vejarano Geldres

### COMISION DE RELACIONES PUBLICAS

Ing. Fernando Rodríguez Avalos
Ing. Lucio Carranza Rodríguez
Ing. Guillermo Morales Skrabonja

### COMISION DE IMPRESIONES Y PUBLICACIONES

Dr. Enrique Rivas Galarreta
Dra. Rosa Ramírez Vargas
Prof. Luis Acuña Infantes
Blgo. Segundo Leiva Gonzáles
Lic. Alfredo Valle Riestra

# PRESIDENTES HONORARIOS

Dr. PETER H. CRANE
Vice-Presidente
Center for Evolutionary and Enviromental Biology
Field Museum of Natural History
CHICAGO, U.S.A.

Ing. CARLOS CHIRINOS VILLANUEVA
Presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONCYTEC

Dr. CESAR PAREDES CANTO
Presidente de la Asamblea Nacional de Rectores
ANR

Ing. NOE INAFUKU HIGA
Presidente de la Región La Libertad

Ing. HECTOR MARTINEZ OTERO
Presidente de la Región Grau

Dr. AURELIO LAZO VILCHEZ
Presidente de la Comisión Organizadora
Universidad Antenor Orrego de Trujillo

# INSTITUCIONES PATROCINADORAS

- **FIELD MUSEUM OF NATURAL HISTORY, CHICAGO, U.S.A.**

*Reconocimiento especial a esta Institución en la persona del Dr. Peter H. Crane.*

El Dr. Peter H. Crane, es un ilustre estudioso, Biólogo y Educador de profesión, actualmente Vice-Presidente del Center for Evolutionary and Enviromental Biology del Field Museum of Natural History de Chicago y Profesor en el Departamento de Ciencias Geográficas de la Universidad de Chicago.

El Field Museum of Natural History, a través de sus investigadores en el

área de botánica viene desarrollando desde hace muchos años el *Proyecto Flora of Perú* y colabora constantemente con las actividades científicas, particularmente organizadas por la Universidad Antenor Orrego de Trujillo, tal como el importante Simposio: *Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú*, cuyo apoyo económico recibido compromete nuestro agradecimiento y reconocimiento en la persona del Dr. Peter H. Crane.

- **CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CONCYTEC)**

  Que con su valiosa ayuda económica facilitó cubrir el presupuesto del Simposio, por lo que expresamos nuestro agradecimiento a su Presidente, Ing. Carlos Chirinos Villanueva.

- **ASAMBLEA NACIONAL DE RECTORES (ANR)**

  La más alta Institución Universitaria que facilitó los materiales para su distribución a los participantes, y constituyó un valioso aporte para esta actividad.

- **REGION MIGUEL GRAU**

  Nuestro especial reconocimiento y mención al Ing. Héctor Martínez Otero, Presidente de la Región Grau, quien mostrando una clara identificación con el desarrollo regional, brindó su apoyo económico para la realización del Simposio.

- **CAPITULO DE INGENIEROS AGRONOMOS DE LA LIBERTAD**

  Por su desinteresada contribución al proporcionarnos el local institucional y su permanente preocupación y apoyo durante el desarrollo del certamen.

# OBJETIVOS

1. Realizar el diagnóstico de la diversidad biológica y la situación actual del uso de los recursos naturales de la región norte

2. Promover la creación de una entidad regional del Norte del Perú que coordine estudios y acciones para la conservación de los ecosistemas

3. Impulsar una real política ecológica que garantice la integración entre producción y conservación de nuestros recursos naturales

# CEREMONIA DE INAUGURACION

La ceremonia de inauguración del Simposio de Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú, se llevó a cabo el día 10 de mayo de 1993 a las 20 horas, en el Auditorium del Colegio de Ingenieros de La Libertad-Trujillo.

A esta ceremonia asistieron como invitados especiales los representantes de las instituciones locales y regionales, así como unos 300 participantes de diferentes lugares del Perú.

Mesa de Honor de la Ceremonia de Inauguración, de izquierda a derecha: Representante del CONCYTEC, Dr. Alvaro Tresierra Aguilar; Presidente de la Corte Superior de la Libertad, Dr. Francisco Urquiza Vega; Prefecto de la Región La Libertad, Ing. Noé Inafuku Higa; Presidente del Comité Organizador, Dr. Abundio Sagástegui Alva; Presidente de la Comisión Organizadora UPAO, Dr. Aurelio Lazo Vílchez; Representante de La Región Grau, Ing. Augusto Zegarra Peralta; Representantes del Jefe de la 32a. División del Ejército y del Jefe de la III Región de la Policía Nacional.

## PALABRAS DE BIENVENIDA POR EL PROFESOR LORENZO SANTILLAN
### Vice-Presidente del Comité Organizador del Simposio

Señores:

El dramaturgo Willian Shakespeare en su obra La Tragedia de Hamlet anuncia el apotegma: "ser o no ser, ese es el problema".

Hamlet es el símbolo de la indecisión.

La humanidad, como Hamlet, frente a nuestro ecosistema se encuentra en un dilema: conservarlo o destruirlo.

El 20% de la población universal que cuenta con grandes recursos económicos -los ricos- consume más del 80% de los recursos naturales del planeta. La gente que viven en la pobreza y en la miseria económica, en su afán de sobrevivir destruyen los escasos recursos naturales que encuentra en su entorno.

El ser Yo, como persona y el de la humanidad, se sustenta en el medio. Es decir en todas las circunstancias que les toca vivir y que influyen favorable o desfavorablemente. Nuestro ecosistema terrestre se encuentra amenazado de destrucción, ante esta realidad el Papa Juan Pablo II, en el documento sobre el Hombre y la Naturaleza, sostiene: "Que la crisis ecológica tiene raíces en la crisis moral y de los valores en la que está inmersa nuestra sociedad".

El hombre contemporáneo, tiene que afirmarse en la conservación de nuestro ecosistema; para ello debe estar dispuesto a eliminar todo tipo de tanteo en la explotación de los recursos naturales; ello ha de significar el precio de su seguridad y el continuo desarrollo de la humanidad. El hombre en la forja de su desarrollo y de su seguridad tiene el imperativo de comprender y encarar el proceso de su propia realización dentro de las dimensiones, de la naturaleza, de su intelecto y de sus fuerzas espirituales.

El hombre, en el proceso de su desarrollo, entendido como actor humanístico, tiene que reflexionar y penetrar a fondo en el contexto que rige, actualmente, la explotación de los recursos que constituyen la biodiversidad.

Las generaciones presentes en estas circunstancias de la historia, y frente a la problemática de la biodiversidad y desarrollo, debemos buscar su solución en las profundidades de la Agenda 21, de la Conferencia de las Naciones Unidas, que sobre el medio ambiente se realizó últimamente en Río de Janeiro, establece: "Tomemos decisiones y acciones que nos permitan salvar nuestro planeta, es decir la biodiversidad en función de las exigencias del desarrollo."

Los gobiernos, las universidades, la industria y la comunidad en general, tienen un se-

rio compromiso para afrontar con plena sabiduría el proceso del desarrollo en concordancia con la conservación de la biodiversidad.

Desde la universidad como institución humanística, con ciencia y tecnología, debe plantear la consecución de un porvenir con claridad en lo referente a la biodiversidad y desarrollo.

Al Comité Organizador de este simposio, nos anima la pretensión, que a medida que se desarrolle, se den las condiciones armoniosas y surja, una entidad, que en base a los recursos humanos, científicos y tecnológicos con que cuentan las Universidades del Norte del Perú, ofrezca a la región: planes de investigación y acciones que permitan usar los recursos de la biodiversidad, con sabiduría para alcanzar el desarrollo al que tenemos derecho.

Hoy como nunca necesitamos compromisos específicos y tomar decisiones para tiempos también específicos. No hay término medio, frente a la problemática de la biodiversidad y desarrollo.

El norte del Perú, el Perú entero, esperan la cosecha de los frutos que en este simposio, desde hoy se siembran. En este desafío histórico, la Comisión Organizadora de la Universidad Privada "Antenor Orrego" de Trujillo, ha tomado el acuerdo de realizar el SIMPOSIO BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO DEL NORTE DEL PERU, quien mediante resolución Nº 410-93.CO-UPAO nos ha honrado con la misión de organizar dicho simposio que hoy iniciamos.

Señores Rectores de las Universidades, Presidentes de los Gobiernos Regionales del Norte del Perú, dignas Autoridades, honorables participantes: con el honor que nos ha conferido la Comisión Organizadora de nuestra Casa Superior de estudios: OS DOY LA BIENVENIDA, y les testimonio nuestro reconocimiento, por vuestra concurrencia.

## DISCURSO DE ORDEN A CARGO DEL DR. ABUNDIO SAGASTEGUI ALVA
### Presidente del Comité Organizador del Simposio

Señoras y señores:

Para nuestra universidad, sus funcionarios, docentes y alumnos, este día es muy significativo. Desde tempranas horas nos encontramos con rostros sonrientes, miradas anhelantes, abrazos fraternales, palabras cariñosas. Con tantas manifestaciones de auténtico humanismo, fácilmente dejamos fuera de borda todos los momentos difíciles y hondamente preocupantes que supone organizar un certamen de esta naturaleza. Recién hoy respiramos a ritmo normal, pues, estamos iniciando el simposio "BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO DEL NORTE DEL PERU".

Como comprenderán, la idea nos ha venido rondando desde hace mucho tiempo atrás. El comunicarla a colegas y amigos, ha permitido que la interioricemos y que trabajemos con mucho ahínco para hacerla realidad. Bienvenidos todos y cada uno de vosotros. Vuestra presencia nos demuestra que nuestras inquietudes académicas están en el camino de la "educación para el cambio" que, incansablemente, planteó el maestro Antenor Orrego.

Desde la tribuna universitaria, el filósofo Antenor Orrego, definió la "educación para el cambio" como la educación para comprender el sentido de la época en que vivimos y que ésta es la misión por excelencia de la Universidad. A manera de fundamentación de lo planteado, explicaba que "el hombre que egrese de los claustros universitarios debe poseer una mente tan ágil y flexible que pueda captar en toda su integridad, el significado actual de la evolución histórica desde todos sus ángulos: científicos, artístico, filosófico, político, económico y social porque solamente así su acción y su pensamiento tendrán una orientación correcta y segura".

"La educación puramente teórica arranca al hombre de su contacto con la realidad que lo circunda haciéndolo vivir en un mundo imaginario o idealizado, más que un campo de lucha es una evasión hacia la esfera de la ilusión y del ensueño. El hombre contemporáneo debe aprender a reaccionar originalmente y vitalmente ante el ámbito de la vida que le rodea. La vida es siempre problemática y compleja porque es una afluencia y un cambio continuo, donde no valen los patrones hechos, ni los lugares comunes, ni las recetas fijas que, en vez de arribar a una solución, escamotean la dificultad por ignorancia o por miedo".

Y ¿cuál es nuestra realidad? La podemos definir en una sola palabra: BIODIVERSIDAD. Recordemos que el Perú es reconocido como uno de los países con mayor diversidad de especies y comunidades de flora y fauna silvestre. Esta complejidad ecológica es el resultado de factores que modifican o afectan las características que le corresponden por su posición tropical.

La presencia de la Cordillera de los Andes, las corrientes de aguas frías de Humboldt y la de aguas templadas de El Niño, definen condiciones climáticas muy variadas. Estos factores hacen que la riqueza biológica de nuestro país sea una de las más variadas del mundo.

La Universidad Nacional Agraria La Molina, en una de sus publicaciones periódicas, refiriéndose a lo complejo que es el Perú ecológicamente hablando, nos recuerda el sistema de clasificación de Holdridge. Según este sistema, en el Perú han sido identificadas 84 zonas de vida, de un total de 103 que teóricamente existen en el mundo; esto significa que el 81% de los ecosistemas del mundo se encuentran representados en nuestro país. La diversidad biológica de toda la región neotropical, que comprende casi todo el territorio de los países de América Latina y el Caribe, es sumamente alta. Por ejemplo: el número de especies de vertebrados terrestres en la región neotropical es seis veces el número que existe en Norteamérica y sólo Sudamérica tiene cuatro veces más especies.

Considerando únicamente las plantas superiores, la región neotropical tiene diez veces más especies que Norteamérica. Existen otros indicadores acerca de la alta diversidad biológica que encontramos en el país.

El Perú ostenta virtualmente varios récords mundiales de diversidad biológica y muy probablemente tiene algunos otros, pero la investigación es todavía insuficiente.

Lo paradójico está en que teniendo tanta biodiversidad, seamos un pueblo que no puede alcanzar su pleno desarrollo y estemos enmarcados en una pobreza popular. Nuestra afirmación se basa en la alarmante carencia de bienes materiales considerados necesarios para el sustento de la vida, o también, la posesión muy temporal de ellos, en extremada escasez. Obviamente, esta situación es generada por ingresos muy bajos, determinando que ciertas necesidades consideradas básicas para el ser humano, como la alimentación, el vestido, la vivienda, la salud y la educación, sean fuertemente afectadas, puesto que no pueden ser adecuadamente satisfechas.

Paradójico, ¿verdad?. Tenemos tantas especies vegetales y animales que no las podamos utilizar para la satisfacción de esas necesidades básicas que permitan a los peruanos vivir dignamente. El conocimiento que tenemos que nuestra biodiversidad es sumamente reducido y largamente insuficiente.

A nadie escapa que estamos en tiempos muy violentos y complejos. Las causas y consecuencias son hartamente estudiadas por los científicos sociales, de manera que mal haríamos en tratarlas ahora, pues nos anima propósitos de solución cómo "realizar un diagnóstico de la diversidad biológica y la situación actual del uso de los recursos naturales en la región norte, para conseguir lo siguiente":

- Promover la creación de una entidad regional del norte del Perú que coordine estudios y acciones para preservar el ecosistema;
- Impulsar una real política-ecológica que garantice la integración entre producción y conservación de nuestros recursos naturales.

Estamos firmemente convencidos que si logramos los objetivos propuestos para este

simposio, estaremos contribuyendo al desarrollo del Norte del Perú. Los recursos que poseemos constituye un valioso capital, que debe ser manejado adecuadamente en búsqueda de nuestro bienestar y de todo el Perú.

Si manejamos inteligentemente nuestros ecosistemas, ayudaremos a nuestras comunidades a salir de la pauperización económica, la marginalidad social y aun ecológica; a salir de los bajos niveles educativos y alta frecuencia de analfabetismo. Y saliendo de todo ello, fácilmente se solucionarán otros problemas que impiden el desarrollo y la productividad para alcanzar mejores niveles de vida.

Naturalmente que este certamen es el inicio de una serie de esfuerzos mayores. Necesitamos ampliar y profundizar la investigación, y permítanme una reflexión: necesitamos una investigación para el desarrollo y no, simplemente, una investigación para el prestigio.

Se trata de orientar la investigación hacia problemas de desarrollo social, prevalentes en las sociedades subdesarrolladas. Para la UNESCO, "el objetivo último de la ciencia y la tecnología es servir al desarrollo nacional y aumentar el bienestar de la humanidad en su conjunto". El mismo organismo internacional, en una de sus manifestaciones, dice: sería un desperdicio irracional de recursos, que los países en desarrollo intenten generar conocimientos científicos y tecnológicos sin aprovechar plenamente conocimientos que ya se disponen gracias a la labor de científicos y tecnólogos de todo el mundo. Entonces, se trata de establecer prioridades entre problemas de interés universal y de interés nacional. Los primeros están íntimamente ligados con el avance general de la ciencia, mientras que el conocimiento de los segundos pueden dar pie a investigaciones inmediatas de nuestra biodiversidad que favorezcan el desarrollo de los individuos de nuestras comunidades subdesarrolladas.

En suma, la investigación para el desarrollo debe conceptuarse como un programa de investigación de urgencia, que se propone en vista de las necesidades cruciales. Cubre el fin social de la ciencia, cual es, ponerla al servicio de los problemas urgentes de la comunidad nacional.

Este simposio es una acción concreta de educación para el cambio, que plantea Orrego y de investigación para el desarrollo que nosotros reclamamos. Sin embargo, hay que tomarlo como punto de partida para seguir trabajando en tales sentidos. La presencia de investigadores y moderadores de alta calidad académica, así como la presencia de estudiosos y estudiantes de diversas especialidades, de Trujillo y de otras partes del Perú, nos hacen abrigar la esperanza que pronto tendremos un instituto que se encargue de estudiar y luchar por la conservación de nuestra biodiversidad, sirviendo ésta para solucionar los problemas fundamentales de nuestros pueblos.

Por eso, reunirse en este momento y en esta ciudad, para asumir tan importante responsabilidad, constituye para nosotros y para la Universidad Antenor Orrego, como entidad organizadora, un privilegio, un reto, una coyuntura histórica y también un honor singular.

## APERTURA OFICIAL DEL SIMPOSIO POR EL DR. AURELIO LAZO VILCHEZ, Presidente de la Comisión Organizadora de la UPAO

Para nuestra Universidad, joven institución en proceso de organización, le significa el presente certamen académico una alta distinción y motivo de especial satisfacción, por lo que en el marco de la presente ceremonia inaugural me es honroso expresarles en nombre de la Comisión Organizadora nuestro saludo y agradecimiento y darles, así mismo, la bienvenida en este acto con el que se inicia el **Simposio de Biodiversidad y Desarrollo,** meticulosamente preparado por el Comité Organizador bajo la experimentada conducción de nuestro Vice Presidente Académico, Dr. Abundio Sagástegui. Sin la acogida de quienes esforzadamente han venido a participar y sin el generoso apoyo de las instituciones auspiciadoras, este evento de singular envergadura no hubiese sido posible; encuentro cultural universitario que, por los objetivos que la definen y la temática a desarrollarse, nos dicen por anticipado de la calidad de trabajo que se va a cumplir.

Cuando se habla de biodiversidad, cierto es que se tocan los sectores biológicos de flora y fauna, pero es igualmente cierto que dichos temas están implicados en la vida del hombre mismo; está implicada la estabilidad social, la actividad económica y toda actividad cultural incluyendo la normatividad que se genere o que hay de generarse en torno a todo ello a efecto de que se haga un uso racional de los recursos naturales que posee nuestro país y en especial nuestra región.

Entendemos que el ser humano es usufructuario de lo que la naturaleza nos proporciona pero ocurre que quizás por falta de directrices orientadoras en políticas de biodiversidad, en políticas del uso racional de la flora y la fauna, estemos nosotros todavía sin las condiciones propicias para utilizar de modo adecuado aquello que la naturaleza nos provee en todos los ámbitos de la costa, la sierra o de la selva. Por todo eso, cuando se habla de biodiversidad y la región norte se está pensando, precisamente, en la integración macro-regional porque representa todo un contexto dentro del cual nosotros podemos ver en toda su magnitud la riqueza a nivel animal y a nivel vegetal que poseemos.

Entendemos que cuando se produzcan las conferencias, cuando se realicen los paneles y cuando se cumplan los plenarios se tendrá la oportunidad de contar con talentosas exposiciones porque brillantes son los personajes, los conferencistas y los asistentes que vienen acuciosos a contribuir y a ganar también experiencias en este evento académico.

La universidad entiende que hablar de biodiversidad es hablar realmente de desarrollo pero no sólo de un desarrollo economicista en cuanto signifique simple producción utilitarista sino en cuanto signifique mejoramiento social, en cuanto signifique también lineamientos necesarios para orientar el uso reglado de los recursos con que cuenta nuestra patria. Por ello creemos que las conclusiones permitirán plantear propuestas para un mejor conocimiento y un mejor uso de nuestro ecosistema. Se tratará de evitar la depredación, no sólo la generada por agentes naturales sino la depredación promovida por el

mismo hombre quien por lógicas urgencias de su vida tiene que recurrir al uso irracional de recursos o al aniquilamiento de especies quizás únicas en nuestro País.

Por esta razón el **"Simposio Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú"**, representará también una pauta, un lineamiento orientador para que en otras latitudes, en otros lugares de nuestro país se realicen el tratamiento de los mismos temas y con ello contribuir en primer lugar a una política regional que es urgente dentro de este proceso de descentralización y también a una política nacional, porque es necesario dar las pautas, las normas legales, que permitan el uso regulado de estos recursos de fauna y flora. Si entendemos que no solamente las condiciones sociales están cambiando, sino que en las condiciones climáticas están ocurriendo sus propias variaciones, tendremos que admitir que los biólogos, los botánicos, los zootecnistas, los genetistas, los especialistas que tengan que ver con la vida animal y la vida vegetal; con su propagación, su organización, con los empresarios, con los determinadores de mercados, en fin, con quienes tengan que manejar el aparato estatal y el aparato regional, están comprometidos con la necesidad de proponer pautas importantes para orientar la utilización de cuanto tengamos; pero una utilización pensando siempre en el hombre, porque no se trata de un tratamiento de la biodiversidad con un sentido fríamente científico sino de una ciencia revertida al interés del hombre, al interés de la sociedad, al desarrollo en el sentido de mejoramiento del hombre en sus ingresos, mejoramiento en su hábitat y la custodia del ecosistema que a todos nos corresponde y a todos nos obliga conservar. En el entendimiento del trascendental propósito del certamen que nos convoca, en nombre de la Comisión Organizadora tengo el alto honor de declarar inaugurado el "**Simposio: Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú**", organizado por nuestra Universidad.

# MESAS DIRECTIVAS Y PARTICIPANTES

## MESA DIRECTIVA 1

De izquierda a derecha: Dr. Angel Díaz, Dr. Isidoro Sánchez, integrantes de Mesa Directiva; Dr. Michael O. Dillon y Blgo. Camilo Díaz, conferencistas.

## MESA DIRECTIVA 2

De izquierda a derecha: Dr. Félix Dávila y Dr. Wenceslao Medina, integrantes Mesa; Dr. Felipe Ancieta e Ing. Rodolfo Rodríguez, conferencistas.

## MESA DIRECTIVA 3

De izquierda a derecha: Dr. Leopoldo Vásquez y Dr. Pedro Aguilar, integrantes de Mesa; Dr. Augusto Vejarano y Dr. César Paredes, conferencistas.

# PARTICIPANTES DEL SIMPOSIO

# CONFERENCIAS

# BOSQUES HUMEDOS DEL NORTE DEL PERU

*MICHAEL O. DILLON*
*Curator of Phanerogams*
*Departament of Botany*
*Center for Evolutionary*
*& Environmental Biology*
*Field Museum of Natural History*
*Chicago, Illinois 60605, USA*

## Introducción

Se ha reportado la destrucción de los bosques lluviosos tropicales de la cuenca del río Amazonas asociada con la pérdida de la biodiversidad (Myers, 1986; Prance, 1990). La comunidad científica ha respondido centrando sus investigaciones en estas regiones y la discusión actualmente gira en torno al establecimiento de prioridades para salvar lo que queda de la vegetación natural de la tierra y el mantenimiento de la vida animal (Vane-Wright et al. 1991; Georgiadis & Balmford, 1992; Raven & Wilson, 1992; Williams et al. 1991). Existen signos de esperanza por la disminución en velocidad de deforestación en la amazonia brasilera (Bonalume, 1991), pero estos progresos no se están logrando en otras áreas. Henderson et al. (1991) han calculado que los aproximadamente 400,000 km2 de superficie de la región norandina, han sido deforestados entre 90 - 95%. Gentry (1977, 1988) y Dodson y Gentry (1991) han documentado completamente la rápida deforestación del oeste ecuatoriano. La destrucción de bosques en el noroeste del Perú ha avanzado con igual rapidez, sin embargo, no ha sido completamente documentado. En un intento para mejorar el conocimiento de la diversidad florística en los bosques montanos residuales del norte del Perú y proporcionar los datos necesarios para establecer prioridades de conservación han sido objeto de centros de colección diversos bosques en el departamento de Cajamarca y Piura.

## Biodiversidad de la flora peruana

El Perú tiene una flora muy variada estimada en 17,145 especies de plantas con flores, o sea fanerógamas y gimnospermas (Brako & Zarucchi, 1993). De las 216 familias de plantas con flores que arrojan un total de 17,121 especies, 42 familias contienen 100 ó más especies, 17 familias tienen 200 ó más especies y solamente 10 familias presentan 8000 especies representando el 46.7% de toda esta flora: Asteraceae (1433), Bromeliaceae (420), Euphorbiaceae (305), Fabaceae (971), Melastomataceae (637), Orchidaceae (1587), Piperaceae (811), Poaceae (719), Rubiaceae (579), y Solanaceae (538). Sin em-

bargo, las familias de mayor diversidad en la flora peruana son las Orchidaceae con más de 1580 especies y las Asteraceae (Compositae) con más de 1430 especies, alcanzando entre ambas aproximadamente el 18% de la flora total. Sin embargo la distribución de diversidad para estas dos familias son algo diferentes. Las Orchidaceae, están bien representadas en todos los medio-ambientes con posibles excepciones en hábitats de elevada altitud o en los desiertos costeros. Por otro lado las Asteraceae, están bien representadas en hábitats áridos alcanzando la mayor concentración de endemismo sobre los 3000 m. Los niveles de diversidad varían mucho dependiendo de su localización, por ejemplo en el departamento de Cajamarca (con menos del 3% de área territorial) contiene más de 350 especies de Asteraceae, es decir aproximadamente 255 de la diversidad de esta familia encontrada en todo el país.

## Areas de estudio

La singular naturaleza de los bosques del norte peruano ha sido reconocida y discutida por varios investigadores (Dillehay & Netherly, 1983; Dillon & Cadle, 1991a; Ferreyra, 1977; Koepcke & Koepcke, 1958; Simpson, 1975b; Weberbauer, 1936). Aún cuando el norte del Perú tiene más de 500,000 hectáreas de bosques secos y húmedos protegidos como Parques o Reservas Nacionales (Díaz, C. 1988), estas áreas no han sido estudiadas en detalle y en muchas otras áreas boscosas no protegidas es necesario realizar inventarios biológicos y luego su conservación. El primer paso en cualquier esfuerzo para salvar estos bosques residuales es a través de un inventario sistemático. Muchos colectores han visitado los bosques de Cajamarca, pero no se han publicado listas organizadas de esta flora. Es necesario la recopilación de las colecciones identificadas sistemáticamente para reconocer áreas en necesidad de conservación (Williams et al. 1991).

Los bosques muestreados en el presente estudio están ubicados en el departamento de Cajamarca, con excepción del bosque de Canchaque, ubicado en Piura (Fig. 1). La región de estudio está esencialmente delimitada por el norte por los ríos Huancabamba y Chamaya, por el este por el valle del río Marañón, y por el sur con las altas montañas de la Cordillera Negra del departamento de Ancash y por el oeste la Cordillera Occidental; sin embargo, los bosques Cachil, Canchaque, y Monteseco están localizados en el lado occidental de dicha región. Por lo tanto los bosques están asociados con cuencas de ríos que desembocan tanto al Océano Pacífico o a los afluentes que desembocan en el Océano Atlántico. El departamento de Cajamarca tiene un área total aproximadamente de 3,500,000 hectáreas, en las que existen aproximadamente 32,000 has. de bosques montanos caducifolios y perennifolios (Montoya & Figueroa, 1990). Estos bosques son constantemente destruidos por la tala para el aprovechamiento de la madera y como medio de limpieza para utilizarlos como tierras de pastoreo. En sus límites superiores, los bosques muestran características típicas de la vegetación alpina o jalca (3000-4700 m). En sus límites inferiores, las formaciones montanas dan paso a bosques tropicales caducifolios y semiáridos achaparrados (1200-900 m). Las colecciones en el proyecto han sido centralizadas a altitudes entre 1500 - 2800 m, excluyendo así en gran parte especies representativas de la Jalca o comunidades semiáridas. La cantidad de lluvia para toda la región es variable pero se ha estimado entre 900 - 1500 mm por año (Montoya & Figueroa, 1990).

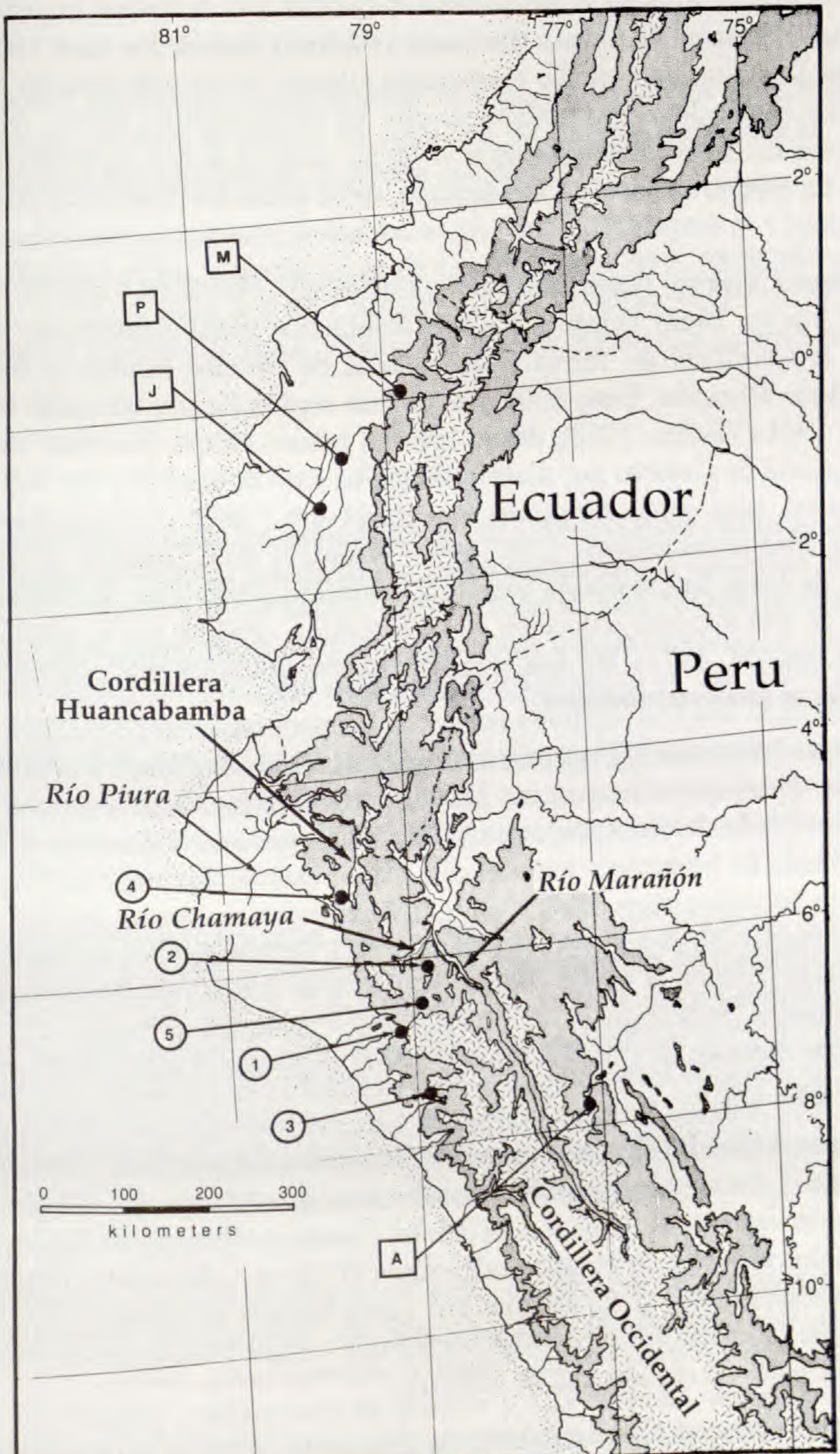



**Figura 1.** Mapa de las localidades del inventario florístico y floras publicadas en Perú y Ecuador. Los números encerrados con un círculo representan las localidades muestreadas en el presente estudio: |1| Monteseco, |2| Cutervo, |3| Cachil, |4| Canchaque, |5| Tongod. Las letras dentro de los cuadrados representan localidades con floras publicadas usadas para los análisis comparativos: |M| Maquipucuna, |P| Río Palenque, |J| Jauneche, |A| Río Abiseo.

Múltiples viajes de colección han permitido el muestreo de dichas localidades boscosas durante las diferentes estaciones (lluviosas vs áridas) durante los años 1991-1993. Las zonas muestreadas para este estudio representan algunas de las más grandes áreas de bosques montanos residuales comprendidos al este del río Marañón (Aprox. 78°W) y el sur de la deflección de Huancabamba (Aprox. 4°30'S). Aún no se han realizado muestreos en la provincia de Jaén ni al norte de San Ignacio, estos serán los centros de colecciones futuras.

* El **Bosque Cutervo**[1] (Departamento de Cajamarca, Provincia Cutervo, Distritos San Andrés de Cutervo, Santo Tomás y Sócota) comprende aproximadamente 3000 has. de bosques en la Cordillera de Tarros y las cuencas de los ríos Mallete y Silaco, ambos afluentes del río Marañón. Unas 2500 has. de esta región fueron incluidas como Parque Nacional en 1961 (Vílchez, 1968), dando lugar al primer Parque Nacional establecido en el Perú. La región de Cutervo por mucho tiempo ha sido de interés y fue visitada por notables botánicos, tales como Alexander von Humboldt (1802) y Constantino von Jelski (1878-1879). Más recientemente (1965-1991) botánicos de Cajamarca y Trujillo y ocasionalmente de Lima han realizado viajes de colección a esta área. Los últimos 30 años son testigos de una marcada reducción de su extensión causada por la presión de expansión local (López-M, 1971). No han sido publicados anteriormente catálogos florísticos para el Parque ni áreas circundantes.

* El **Bosque Monteseco** (Departamento de Cajamarca, Provincia de Santa Cruz, Distrito Catache). Tiene aproximadamente 2500 hs. de bosques, extendidos sobre la parte superior de la quebrada del río Zaña, entre 1500 - 2800 m. Los bosques se extienden desde cerca del poblado de Monteseco hacia el este hasta cerca de Taulis (6°50'S). Este bosque ha sido objeto de colecciones entre 1986 y 1990 y recientemente se publicó un catálogo florístico preliminar (Sagástegui-A. & Dillon, 1991). Este bosque es un lugar de considerable endemismo (Dillon & Cadle, 1991a, 1991b) y se tienen reportadas algunas nuevas especies de plantas (Sagástegui-A. & Dillon, 1992; Constance & Dillon, 1990; Wurdack, 1990) y nuevas especies de culebras (Cadle, 1989), lagartijas (Cadle, 1991) y sapos (Cadle & McDiarmid, 1990).

* El **bosque de Cachil** (Departamento de Cajamarca, Provincia de Contumazá, Distritos Contumazá y Cascas) comprende aproximadamente 100 has. de bosques extendiéndose en la parte superior de la quebrada del río Cascas <2400 - 2600 m>. Aquí han sido identificadas dos especies de plantas endémicas (**Trixis** sp. Asteraceae; **Pouteria** sp., Sapotaceae) y recientemente se ha descrito una nueva especie de lagartija (Cadle & Chuna, in press). Cadle (comunicación personal) opina que en este bosque puede haber unas tres especies adicionales de reptiles aún no descritas.

* El **Bosque Tongod** (Departamento de Cajamarca, Provincia San Miguel, Distrito

---

1 Los nombres de los bosques son empleados para efectos de discusión y no implican designaciones oficiales.

Tongod) tiene posiblemente 200 has. de bosques ubicadas al noreste del Distrito del mismo nombre.

* El **Bosque Canchaque** (Departamento de Piura, Provincia de Huancabamba, Distrito de Canchaque). Consta de menos de 1000 has. de bosques fragmentados al noreste de Canchaque, en la parte superior de la cuenca del río Piura.

* Se han realizado muestreos preliminares en otros dos bosques de Cajamarca, uno al este del río Chotano en las inmediaciones de Las Palmas (6°30'S, 78°38'W) entre La Paccha y Chota, y otro al oeste del río Chotano, bosque de Ocshahuilca (6°24'S, 79°01'W) entre Huambos y Querocoto. Estos y otros bosques de interés son la clave para continuar colectando.

## Resultados

Durante los últimos años los estudiantes de las Universidades Nacional de Cajamarca y Antenor Orrego de Trujillo han realizado varias excursiones a diferentes partes del Parque Nacional de Cutervo, Canchaque, Cachil, Tongod, Las Palmas, y Ocshahuilca. El proyecto tiene procesados cerca de 1700 colecciones con sus respectivos duplicados (3-8 de cada uno), siendo las primeras colecciones conservadas en los Herbarios CPUN, y HAO. Los duplicados de dicho material se vienen enviando al Field Museum desde donde se distribuyen a los especialistas en diversos grupos taxonómicos para su identificación. En el herbario del Field Museum se están examinando colecciones adicionales de las áreas de estudio y los investigadores han determinado muchas colecciones en las cuales no existen expertos disponibles.

El catálogo de plantas presentado por Dillon et al. (1994) representa el primer listado para comunidades de bosques montanos en el Departamento de Cajamarca y las zonas adyacentes de Piura. Esta lista ha sido extraída de la base de datos del proyecto que cuenta con cerca de 3000 registros, abarcando todas las colecciones del proyecto y una revisión completa del Herbario del Field Museum y unos cuantos registros adquiridos de la base de datos (TROPICOS) -NSFNet. del Missouri Botanical Garden. El proyecto ha establecido una relación especímen-base de datos especial (DETBASE) usando DBase IV en un computador 386 del Field Museum, la misma que registra datos geográficos y taxonómicos (datos de identidad, localidad y hábitat).

En los bosques montanos de Cutervo, Cachil, Canchaque, Monteseco, y Tongod, juntos, hemos registrado 143 familias, 488 géneros y aproximadamente 1100 especies de helechos y especies afines, gimnospermas y fanerógamas (Tabla 1) Este total incluye 19 familias de Pteridofitas y afines con 48 géneros y 123 especies, una especie de gimnosperma (**Podocarpus**), 18 familias de monocotiledóneas que presentan 93 géneros y 217 especies, y 105 familias de dicotiledóneas con 345 géneros y 761 especies. Las Asteraceae son las de mayor diversidad con 57 géneros y 78 especies, seguida por las Orchidaceae (24 géneros y 59 especies), Solanaceae (19 géneros y 56 especies), Poaceae (27 géneros, 47 especies) y Rubiaceae (17 géneros, 40 especies).

Tal vez lo más interesante no es la diversidad total ni el endemismo sino la composi-

ción florística de estos bosques. Muchas especies tienen su distribución a lo largo de la vertiente del Pacífico más al sur de los bosques Canchaque, Monteseco y Cachil, y algunos taxa, anteriormente considerados endémicos de los bosques montanos del Ecuador, ahora se registran con toda seguridad en el área de Cutervo. Esto significa que su distribución esencialmente finaliza en el límite inferior de la deflección de Huancabamba, una región extensa de poca elevación la misma que es considerada una barrera en la dispersión o migración de norte a sur (Villeumier, 1969; Simpson, 1975b). También es notable la ausencia de algunas familias comunes en los bosques más distantes del norte y del este, incluyendo las Annonaceae, Bombacaceae, Lecythidaceae, Magnoliaceae y Marantaceae.

**Tabla 1.** Bosques muestreados durante el proyecto y datos de prevalencia de la diversidad florística.

| Bosques | Latitud | Longitud | Area (Ha) | # Familias | # Géneros | # Especies |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Monteseco | 6°52'S | 79°05'W | 2500 | 94 | 237 | 365 |
| Cutervo | 6°05-20'S | 78°40'-53'W | 3000 | 125 | 340 | 683 |
| Cachil | 7°24'S | 78°47'W | 100 | 63 | 142 | 155 |
| Canchaque | 4°30'S | 79°45'W | 1000 | 58 | 103 | 118 |
| Tongod | 6°49'S | 78°46'W | 200 | 33 | 41 | 46 |
| Ocshahuilca | 6°24'S | 79°01'W | 1000 | – | – | – |
| Las Palmas | 6°30'S | 78°38'W | 500 | – | – | – |

## Implicancias biogeográficas

Para la prueba de hipótesis sobre afinidad biogeográfica, comunmente son empleados dos criterios: 1) la comparación de organismos para los cuales están disponibles las reconstrucciones filogenéticas putativas (Brundin, 1988; Humphries et al.,1988), y 2) la comparación de patrones de diversidad genérica entre las muestras florísticas (Simpson & Todsia, 1990). Para el primer criterio de afinidad se requiere de análisis cladístico, el cual necesariamente abarca una completa jerarquización de las categorías taxonómicas (por ejemplo géneros) de todo este rango. Para la segunda relación se necesita compilaciones florísticas a partir de colecciones exhaustivas, estudios de herbarios y revisión de literatura, y un análisis posterior expresado como un grado de similaridad. Valores similares han sido usados para inferir el grado y distancia de aislamiento entre poblaciones separadas y estas medidas de similitud han sido usadas en pruebas de hipótesis sobre el origen de las floras (Sarmiento, 1975; Gentry, 1982; Simpson & Todzia, 1990). Admito que deduciendo el proceso biogeográfico a partir de la similitud de valores no es sencillo y tanto las explicaciones de dispersión o vicarianza pueden ser derivadas de la similitud de valores (McCoy & Heck, 1987).

La hipótesis vicariante sugiere que los bosques en estudio son producto de la separación y posterior aislamiento de una sola comunidad más continua extendiéndose al norte

y sur del norte peruano. Siguiendo el aislamiento geográfico, la especiación alopátrica usualmente causa la similitud - nivel de especie entre las localidades aproximándose a cero, mientras que a nivel genérico y categorías taxonómicas superiores las similitudes son mayores. Valores altos de similitud a nivel, genérico potencialmente refleja más afinidad y el número de especies endémicas ayuda a inferir los espacios de aislamiento. Las tablas fueron preparadas a partir de la base de datos del proyecto y comparándolas con los datos florísticos ya publicados y otros aún por publicar. Las similaridades genéricas entre las localidades se calcularon usando el Coeficiente de Sørensen | C = 2a/(b + c)|, donde a = número de taxa compartidos o comunes, y b y c son el número de taxa de la primera y segunda muestras respectivamente (Gauch & Whittaker, 1972; Legendre & Legendre, 1983).

Dillon (1993) ha comparado la flora del bosque de Monteseco y otras floras ya publicadas, incluyendo en ellas tres lugares ecuatorianos, **Flora of the Río Palenque Science Center** (Dodson & Gentry, 1978), **La Flora de Jauneche** (Dodson et al., 1985), y una lista aún no publicada de la Reserva Forestal Maquipucuna, Provincia Pichincha (Webster, com. pers.), y además la publicación peruana Flora de la Provincia de Contumazá (Sagástegui,-A., 1989). Se han examinado también los patrones de similitud entre los bosques de Cajamarca y otros bosques regionales (Dillon et al., 1994). Nuestra área de estudio, (Bosque de Cutervo, Monteseco, Cachil, Canchaque, Tongod) ha sido comparada también con la del Parque Nacional río Abiseo en el Departamento de San Martín, al este del río Marañón (Young & León, 1990) y las floras ecuatorianas arriba mencionadas. (Fig. 2).

La composición genérica de los bosques de Jauneche (Dodson et al., 1985) y Río Palenque (Dodson & Gentry, 1978), ambas esencialmente bosques de tierras bajas separados por solamente 100 km, muestran el más alto valor en el coeficiente de Sørensen (C = 0.59) que cualquier otra área considerada en este trabajo. (Tabla 2). Cuando se compararon Río Palenque y Jauneche con los bosques montanos más altos de Maquipucuna los valores obtenidos fueron más bajos (C = 0.48 y C = 0.35 respectivamente). El bosque de Monteseco tuvo valores de similitud más bajos con Río Palenque (C = 0.30) y Jauneche (C = 0.30), pero un mayor coeficiente con Maquipucuna (C = 0.46). Comparando toda el área de estudio con las floras ecuatorianas se obtuvieron valores similares: Río Palenque (C = 0.33), Jauneche (C = 0.30) y Maquipucuna (C = 0.46). Estos datos sugieren que los bosques de Cajamarca comparten un origen común con el bosque de Río Abiseo, y ambas áreas muestran afinidades con los bosques montanos de Ecuador Central (Dillon et al., 1994).

Las comparaciones de los diversos bosques comprendidos en este estudio (Tabla 3) muestran que los bosques de Cutervo y Monteseco comparten el mayor número de géneros (142), obteniéndose un coeficiente de similaridad de 0.49 (cf. Dillon et al., 1994). Estos dos bosques son aproximadamente de igual dimensión y 64% de los géneros de Monteseco son reportados también en Cutervo. La comunidad de Monteseco es muy original que parece estar hecha en base a una porción de la flora de Cutervo. Es notorio que Monteseco comparta 30 géneros con la flora ecuatoriana de Maquipucuna, las mismas que no han sido reportadas en el bosque de Cutervo. Los bosques de Canchaque, Cachil,

y Tongod, son mucho más pequeños pero aún no han sido muestreados en su totalidad ocasionando comparaciones de similaridad más tenues. Cutervo y Cachil comparten 81 géneros con un coeficiente de similaridad de 0.34. Cutervo y Canchaque comparten 59 géneros con un coeficiente de similaridad de 0.27; y Cutervo y Tongod comparten 35 géneros con un coeficiente de similaridad de 0.18. Los coeficientes calculados entre los bosques Canchaque y Cachil (C = 0.16), Canchaque y Tongod (C = 0.18) y entre Cachil y Tongod (C = 0.17) son relativamente bajos. La flora de las Palmas y Ocshahuilca necesitarán muchos muestreos más antes de ser incluidos en los análisis.

**Tabla 2.** Comparación de los coeficientes de similaridad entre los bosques muestreados en el proyecto y aquellos cuyas floras están publicadas.[2]

| AREA DE ESTUDIO | Palenque | Jauneche | Maquipucuna | Río Abiseo | Cutervo | Monteseco |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **0.33** (170) | **0.31** (143) | **0.46** (193) | **0.56** (226) | ------ | ----- |
| Palenque | | **0.59** (283) | **0.48** (218) | **0.24** (103) | **0.29** (130) | **0.30** (113) |
| Jauneche | | | **0.35** (143) | **0.19** (72) | **0.24** (90) | **0.42** (125) |
| Maquipucuna | | | | **0.36** (123) | **0.46** (159) | **0.42** (125) |
| Río Abiseo | | | | | **0.58** (195) | **0.42** (118) |
| Cutervo | | | | | | **0.49** (142) |

**Tabla 3.** Comparación de los coeficientes de similaridad entre los bosques muestreados en el proyecto.[3]

| BOSQUES | Monteseco | Cachil | Canchaque | Tongod |
|---|---|---|---|---|
| Cutervo | **0.49** (142) | **0.34** (81) | **0.27** (59) | **0.18** (35) |
| Monteseco | | **0.32** (60) | **0.32** (55) | **0.14** (20) |
| Cachil | | | **0.16** (19) | **0.17** (16) |
| Canchaque | | | | **0.18** (13) |

Las evidencias de cambios paleoclimáticos y vegetacionales en los Andes de Sud América han sido resumidos por varios autores (Gentry, 1982; Hammen, 1974; Simpson, 1975a, 1975b) y solamente una breve explicación se ha proporcionado aquí para incluir al norte peruano en el contexto. Datos paleoecológicos disponibles (Bush et al., 1990) indican que en el Ecuador, durante los recientes ciclos glaciales hubo condiciones ecológicas

---

2 Coeficiente de Sørensen en negrita; total de géneros compartidos entre paréntesis. "El área de estudio" comprende todos los bosques muestreados en el proyecto.

3 El coeficiente de Sørensen en negrita; los géneros compartidos entre paréntesis.

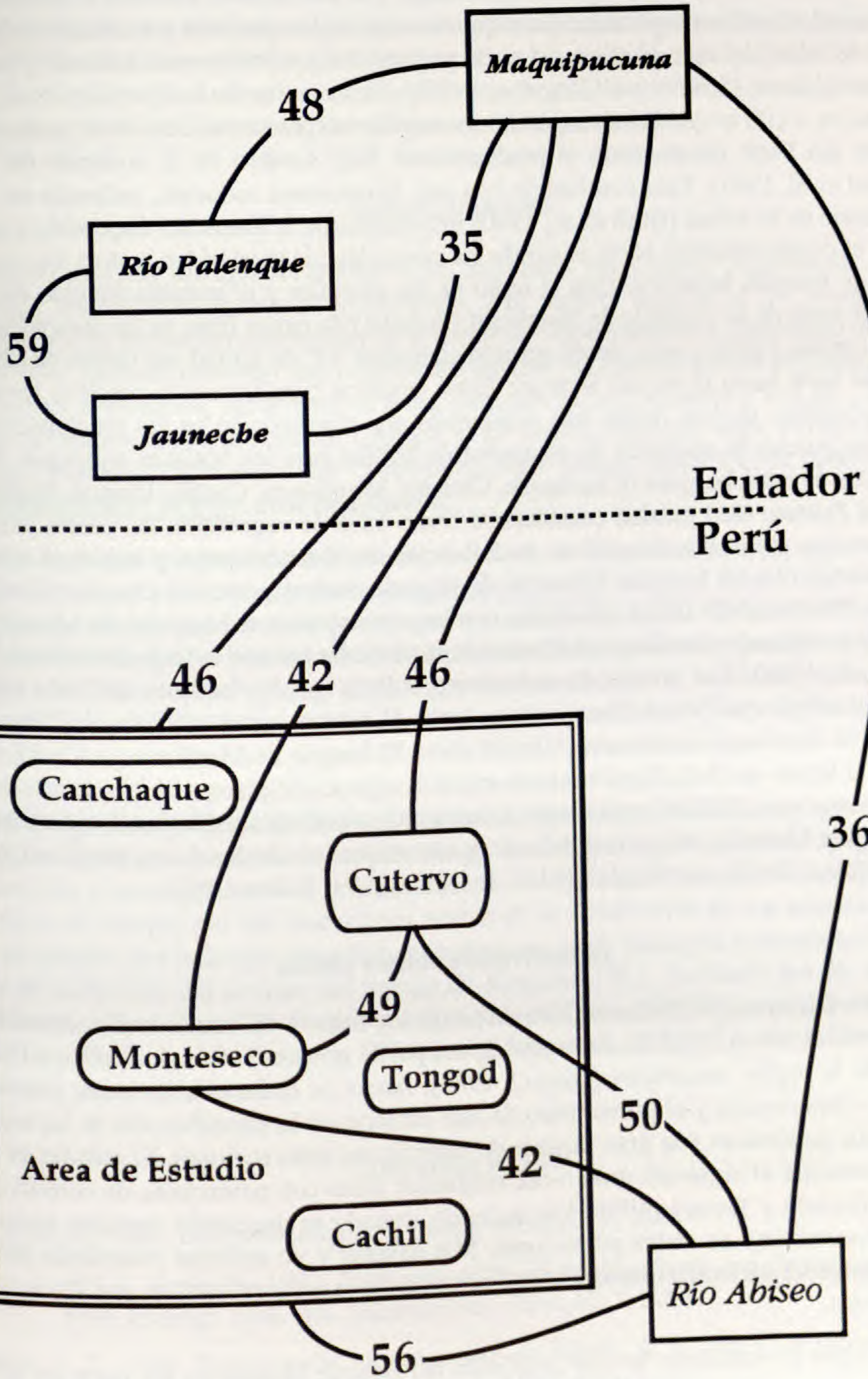



**Figura 2.** Coeficiente de similaridad entre los bosques de Perú y Ecuador

completamente diferentes y aquí se ha asumido que los mismos cambios climáticos han influenciado en el norte peruano. En respuesta a los ciclos glaciales y la disminución universal del nivel del mar, el clima del norte peruano fue probablemente húmedo y frío como ocurrió hace 18,000 años (Simpson, 1975b). Se ha estimado la disminución del nivel del mar en > 100 m que habría expuesto un amplio margen continental de la parte central y norte del Perú, desplazando el predominante flujo costero de la corriente del norte (Rundel et al.,1991). Esto combinado con una temperatura reducida, estimada en 7.5°C por debajo de la actual (Bush et al., 1990) incrementaron la humedad disponible y permitieron el desplazamiento hacia el sur de las comunidades semiáridas junto a las comunidades de bosques húmedos. Con el retiro de los glaciales y el restablecimiento del flujo hacia el norte de la corriente de Humboldt (Peruana) de aguas frías, se ha desarrollado un clima costero cálido y seco desde aproximadamente 12° de latitud sur (cerca de Lima) y hacia el norte hasta el sur del Ecuador. Estos cambios climáticos y la contínua elevación de la cordillera de Los Andes han ocasionado una disminución en las precipitaciones y por consiguiente la aparición de un apropiado hábitat para los bosques montanos. Ahora los restos de estos bosques (Canchaque, Cutervo, Monteseco, Cachil, Tongod, Ocshahuilca, Las Palmas, etc.) pueden considerarse como islas de vegetación las cuales tienen su más cercana población al norte de la deflección de Huancabamba y muestran vínculos más fuertes con los bosques húmedos de la parte central y sur del Ecuador (Koepcke, 1961.). Ellos también tienen afinidades con las comunidades del este del río Marañón (tal como Río Abiseo) y contienen elementos de la vertiente oriental o "ceja de montaña" (Dillon et al., 1994). Los niveles de endemismo indican que los bosques han sido aislados hace un amplio periodo de tiempo cuya fecha al menos correspondería al último ciclo glacial de hace aproximadamente 18,000 años. El bosque de Monteseco y Cachil representan el limite sur de la distribución de muchas especies de plantas de la vertiente del pacífico y sus comunidades representan interesantes y nuevas agrupaciones con elementos de bosques húmedos del norte y del este, y elementos semiáridos de las distribuciones de la Cordillera Occidental (Sagástegui-A. & Dillon, 1991; Dillon 1993).

## Iniciativas de conservación

El Perú tiene un excelente registro de parques y lugares de conservación, sin embargo solamente el 3% del total de áreas protegidas por el gobierno están dedicados a bosques fuera de la región amazónica (Diaz-C, 1988). Ahora se están estableciendo prioridades para la conservación y el primer paso de este esfuerzo es la identificación de las especies altamente endémicas y la gran riqueza de especies en estas regiones. El estudio ya completo permitirá el siguiente paso o sea establecer áreas con potenciales de conservación. Como Dodson y Gentry (1991) han sugerido, cuando se descubren especies endémicas debe determinarse su status poblacional. Mis colegas y yo estamos colectando semillas para establecer un banco disponible que nos permita la preservación de genotipos correspondientes.

Un signo de esperanza ha sido la adición del Bosque Monteseco por parte del gobierno peruano en el listado de áreas con potencial de conservación. Esto se hizo después que fuera documentada la singular naturaleza de sus plantas y animales. Si se piensa salvar y

preservar la diversidad florística del norte peruano, es necesario terminar con las prácticas de tala y documentar las áreas en peligro con inventarios biológicos. Estos bosques tienen valiosos indicios de los cambios climáticos pasados y los acontecimientos evolutivos sucedidos, pero lo más importante es que ellos representan la gran diversidad de plantas y animales que son importantes elementos del rico patrimonio biológico del Perú.

## Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento a los miembros del Comité Organizador, por su bondad y hospitalidad durante el Symposium, y de manera especial al Dr. Abundio Sagástegui por su invitación a participar en el Simposio Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú. Muchas personas han colaborado durante las colecciones en las cuales están basados los inventarios, incluyendo al Blgo. Segundo Leiva Gonzalez y a la Br. Carolina Téllez Alvarado (Herbario Antenor Orrego), al Dr. Isidoro Sánchez Vega, y José Guevara Barreto (Herbario, Universidad de Cajamarca), Blgo. Santos Llatas Quiroz (Universidad de Lambayeque) y al Blgo. José Santisteban.

Agradezco así mismo al Committee for Research and Exploration, National Geographic Society Grant por haber aprobado la subvención # 4510-91 y al Board of Trustees of the National Geographic Society por el apoyo económico para las tareas de campo. Una parte de este trabajo fue presentado al Symposium "Neotropical Montane Forest: Biodiversity and Conservation", junio, 1993. Agradezco también a la benévola población de Chota, Contumazá, El Campamento, Monteseco, San Andrés de Cutervo y Tongod, por su ayuda y cooperación en la preparación del inventario florístico. Agradezco de manera particular a muchos especialistas quienes realizaron las identificaciones de las colecciones. A la Dra. Nancy Hensold, Tropical Collections Specialist (FMNH), tanto por proporcionarme determinaciones de un amplio rango de familias y por su actual ayuda en la preparación y mantenimiento de la base de datos. Al Dr. John Cadle por su compañía en el trabajo de campo, por las discusiones acerca de la distribución de los animales en el área de estudio, por haberme permitido reproducir su mapa básico de la localidad (Fig. 1) y por la traducción del alemán del trabajo de Koepcke 1961, facilitado por M. Henzel. Agradecemos también al Dr. D. Willard (Division of Birds, FMNH) quién identificó las aves fotografiadas y a B. Patterson (Division of Mammals, FMNH) por sus datos distribucionales para mamíferos.

## Literatura citada

Bonalume, R. 1991. Deforestation rate is falling. Nature 350: 368.

Brako, L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: 1-1286.

Brundin, L. Z. 1988. Phylogenetic biogeography. *In* Myers, A. A. and P. S. Giller (eds.), Analytical Biogeography, Chapman and Hall, New York.

Bush, M. B., P. A. Colinvaux, M. C. Wiemann, D. R. Piperno, & K. Liu. 1990. Late

Pleistocene temperature depression and vegetation change in Ecuadorian Amazonia. Quaternary Research 34: 330-345.

Cadle, J. E. 1989. A new species of *Coniophanes* (Serpentes: Colubridae) from northwestern Peru. Herpetologica, 45: 411-424.

_____. 1991. Systematics of lizards of the genus *Stenocercus* (Iguania: Tropiduridae) from northern Peru: new species and comments on relationships and distribution patterns. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 143: 1-96.

_____. & R. W. McDiarmid. 1990. Two new species of *Centrolenella* (Anura: Centrolenidae) from northwestern Peru. Proc. Biol. Soc. Wash. 103: 746-768.

_____. & P. Chuna M., 1994. A new lizard of the genus *Macropholidus* (Teiidae) from a relictual humid forest of northwestern Peru, and notes on *Macropholidus ruthveni* Noble. Breviora, in press.

Constance, L. & M. O. Dillon 1990. A new peltate *Hydrocotyle* from northern Peru. Brittonia 42: 257-259.

Dillehay, T. D. & P. J. Netherly. 1983. Exploring the Upper Zaña Valley in Peru: A Unique Tropical Forest Setting Offers Insights into the Andean Past. Archaeology 34(4): 22-30.

Díaz-C., A. 1988. El sistema nacional de unidades de conservación en el Perú. Bol. Lima 59: 13-22.

Dillon, M. O. 1993. Análisis florístico del Bosque Monteseco (Cajamarca, Perú) e implicancias para su conservación. Arnaldoa 1(3): 45-63.

_____. & J. E. Cadle. 1991a. Biological inventory of Bosque Monteseco (Cajamarca, Peru) from a diversity and biogeographic perspective. Abstr. Amer. J. Bot. 78: 180.

_____. & _____. 1991b. Bosque Monteseco: a cloud forest above the Peruvian desert. Bull. Field Mus. Nat. Hist. May/June: 1, 14.

_____. , A. Sagástegui A., I. Sánchez V., S. Llatas Q., and N. C. Hensold. 1994. Floristic Inventory and Biogeographic Analysis of Montane Forests in Northwestern Peru. Mem. New York Bot. Gard., in press.

Dodson, C. H. & A. H. Gentry. 1978. *Flora of the Río Palenque Science Center, Los Ríos, Ecuador* Selbyana 4: 1-628

_____. & _____. 1991. Biological Extinction in Western Ecuador. Ann. Missouri Bot. Gard. 78: 273-295.

_____., _____. & F. M. Valerde-Badillo. 1985. *La Flora de Jauneche, Los Ríos, Ecuador*. pps. 1-512.

Ferreyra, R. 1977. Endangered species and plant communities in Andean and coastal Peru. pp. 150-157 *In* Prance, G. T. and T. S. Elias (eds.), *Extinction is Forever*. New York Botanical Garden, New York.

Gauch, H. G., Jr. & R. H. Whittaker. 1972. Comparison of ordination techniques. Ecology 53: 868-875.

Gentry. A. 1977. Endangered plant species and habitats of Ecuador and Amazonian Peru. pp. 136-149. *In* Prance, G. T. and T. S. Elias (eds.), *Extinction is Forever*. New York Botanical Garden, New York.

_____. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations or an accident of the Andean orogeny? Ann. Missouri Bot. Gard. 69: 557-593.

_____. 1988. Ecuador and Peru. pps. 393-400. *In* Campbell, D. G. and H. D. Hammond (eds.), Floristic Inventory of Tropical Countries, New York Botanical Garden, New York.

Georgiadis, N. & A. Balmford. 1992. The calculus of Conserving Biological Diversity. Trends in Ecology and Evolution 7(10): 321-322.

Hammen, T. van der. 1974. The Pleistocene changes of vegetation and climate in tropical South America. J. Biogr. 1: 3-26.

Henderson, A., S. P. Churchill & J. L. Luteyn. 1991. Neotropical plant diversity. Nature 351: 21-22.

Humphries, C. J., P. Y. Ladiges, M. Roos, & M. Zandee. 1988. Cladistic Biogeography. *In* Myers, A. A. and P. S. Giller (eds.), Analytical Biogeography, Chapman and Hall, New York.

Koepcke, H. W. 1961. Synokologishe Studien an der Westweite der peruanischen Anden. Bonner Geogr. Abh. 29: 1-320.

_____. & M. Koepcke. 1958. Los restos de bosques en las vertientes occidentales de los Andes peruanos. Boletín del Comité Nacional de Protección a La Naturaleza (Perú). 16: 22-30.

Legendre, L. & P. Legendre. 1983. Numerical Ecology. Elsevier Scientific Publishing Company, New York. 419 pp.

López-M., A. 1971. Nota botánica sobre el Parque Nacional de Cutervo. Bol. Soc. Bot. La Libertad.3(1): 71-74.

McCoy, E. D. & K. L. Heck, Jr. 1987. Some observations on the use of taxonomic similarity in large-scale biogeography. J. Biogr. 14: 79-87.

Myers, N. 1986. Threatened biotas: "hotspots" in tropical forests. Environmentalist 8: 1-20.

Montoya, E. & G. Figueroa. 1990. Geografía de Cajamarca, Vol. 1. Editorial Labrusca S. A., Lima, 266 pps.

Prance, G. T. 1990. Consensus for conservation. Nature 345: 384.

Raven, P. H. & E. O. Wilson. 1992. A fifty-year plan for biodiversity surveys. Science 258: 1099-1100.

Rundel, P. W., M. O. Dillon, B. Palma, H. A. Mooney, S. L. Gulmon, & J. R. Ehleringer. 1991. The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian Deserts. Aliso 13(1): 1-50.

Sagástegui-A., A. 1989. Vegetación y flora de la provincia de Contumazá. Editorial Libertad E.I.R.L., 76 pps.

_____. & M. O. Dillon. 1991. Inventario preliminar de la flora del Bosque Monteseco. Arnaldoa 1(1): 35-52.

_____. & _____. 1993. Una nueva especie de *Trixis* (Mutisieae-Asteraceae) del Norte del Perú. Arnaldoa 1(3): 9-13.

Sarmiento, G. 1975. The dry plant formations of South America and their floristic connections. J. Biogr. 2: 233-251.

Simpson, B. B. 1975a. Glacial climates in the eastern tropical South Pacific. Nature 235: 34-36.

_____. 1975b. Pleistocene changes in the flora of the high tropical Andes. Paleobiology 3: 273-294.

_____. & C. A. Todzia. 1990. Patterns and process in the development of the high Andean flora. Amer. J. Bot. 77: 1419-1432.

Vane-Wright, R. I., C. J. Humphries & P. H. Williams. 1991. What to Protect? -Systematics and the Agony of Choice. Biological Conservation 55: 235-254.

Vilchez, S. 1968. Parques Nacionales del Perú. Ed. La Promotora. Lima.

Vuilleumier, F. 1969. Pleistocene speciation in birds living in the high Andes. Nature 223: 1179-1180.

Weberbauer, A. 1936. Phytogeography of the Peruvian Andes. Field Museum of Natural History, Botany Series 13: 1-81.

Williams, P. H., C. J. Humphries, & R.I. Vane-Wright. 1991. Measuring Biodiversity: Taxonomic Relatedness for Conservation Priorities. Aust. Syst. Bot. 4:665-679.

Wurdack, J.J. 1990. Certamen Melastomataceae XXXIX. Phytoloigia 69: 316-327.

Young. K. R. & B. León. 1990. Catálogo de las plantas de la zona alta del Parque Nacional Río Abiseo, Perú. Publ. Mus. Nat. UNMSM (B) 34: 1-37.

# FLORA ENDEMICA DE LOS ANDES NORPERUANOS

*ABUNDIO SAGASTEGUI ALVA*
*Universidad Antenor Orrego de Trujillo*
*Trujillo, Perú*

## Introducción

Con motivo de la realización del Simposio "BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO DEL NORTE DEL PERU, esbozamos esta exposición referida a las especies y géneros endémicos de la flora de nuestra región, basada en el estudio crítico de las colecciones de botánicos nacionales y extranjeros correspondientes a las últimas décadas (1960-1992). Dichas colecciones se encuentran registradas en los principales herbarios nuestros: CPUN, HAO, HUT, PRG y USM. La carencia de inventarios completos y de suficiente información acerca de la distribución de los taxa en el norte peruano, nos obliga a considerar como endémicos a todos los géneros y especies nuevas indicando la localidad tipo o área muy restringida donde vegetan. Es probable que involuntariamente hagamos al presente omisiones, debidas principalmente a la falta de acceso a las publicaciones sobre todo extranjeras, dándose el caso por ejemplo de no tener a nuestro alcance algunos trabajos con la descripción de especies nuevas basadas en nuestros espécimenes. Por estas razones, el presente trabajo es sólo una propuesta o referencia para completarse en el futuro.

## Area de estudio

La región norte del Perú (Departamentos: La Libertad, Lambayeque, Piura, Tumbes, Cajamarca, Amazonas y San Martín) está expuesta e influenciada por singulares condiciones geográficas, orográficas y climáticas, tales como: la proximidad a la línea ecuatorial, la presencia de la Corriente Marina Peruana de aguas frías, la altura de los andes relativamente baja (Abra de Porculla, 1999 m), la depresión de Huarmaca (Prov. Huancabamba), los numerosos valles interandinos que forman parte de la gran cuenca del Marañón y los valles occidentales cuyos ríos desembocan en el Océano Pacífico. Todas ellas son la causa fundamental para la existencia de muchos microhábitats y por lo tanto un alto grado de endemicidad, tanto a nivel de géneros como especies.

Los géneros endémicos registrados hasta ahora son 10 (Tabla 1), de los cuales 5 son monoespecíficos (*Bishopanthus, Chucoa, Laccopetalum, Lourtella* y *Pucara*), 4 bioespecíficos (*Arnaldoa, Ascidiogyne, Ferreyrella* y *Tetrasida*) y sólo 1 tiene 3 especies (*Rauhia*). Es notable el predominio de las Asteráceas representada por 5 géneros endémicos

(50%: *Arnaldoa, Ascidiogyne, Bishopanthus, Chucoa* y *Ferreyrella*); en cambio, las Amarilidáceas tienen 2 géneros (*Pucara* y *Rauhia*) y las demás familias son monogenéricas (Litráceas: *Lourtella,* Malváceas: *Tetrasida* y Ranunculáceas: *Laccopetalum*). Así mismo, se observa que los andes norperuanos desde los 1500 m. hacia arriba ofrecen mayor cantidad de endemismos (8 de los 10 géneros) y sólo 2: *Pucara* y *Rauhia* son propios de las partes bajas de los valles interandinos (Departamentos de Amazonas y Cajamarca) para lo cual disponen de bulbos como órganos subterráneos de reserva, ya que a estos niveles altitudinales los hábitats son secos y calurosos.

Las especies endémicas que consideramos en esta exposición hacen un total de 229 (Tabla 2), de las cuales 92 pertenecen a las Asteráceas (40.1%), probablemente por tratarse de una familia muy numerosa y la mejor representada en la región andina y porque es un grupo de plantas muy bien estudiado por sus especialistas. Siguen en orden las Solanáceas (19), Escrofulariáceas (18), Bromeliáceas (17), Labiadas (10), Amarilidáceas (09), Mirsináceas (07), Leguminosas y Poáceas (06) y las demás con 05 o menos especies. Se precisa la localidad tipo para cada especie (Mapas 1-6).

## I. Géneros endémicos

*ASTERACEAS*

1. *Arnaldoa* Cabrera
   02 especies: *A. macbrideana* Ferreyra
   *A. weberbaueri* (Muschler in Urban) Ferreyra
2. *Ascidiogyne* Cuatrecasas
   02 especies: *A. sanchezvegae* Cabr.
   *A. wurdackii* Cuatr.
3. *Bishopanthus* H. Robinson
   01 especie: *B. soliceps* H. Robinson
4. *Chucoa* Cabrera
   01 especie: *Ch. ilicifolia* Cabr.
5. *Ferreyrella* Blake
   02 especies: *F. cuatrecasasii* K. & R.
   *F. peruviana* Blake

*LITRACEAS*

6. *Lourtella* Graham, Baas & Tobe
   01 especie: *L. resinosa* Graham, Baas & Tobe

*MALVACEAS*

7. *Tetrasida* Ulbrich
   01 especie: *T. chachapoyensis* (E.G. Baker) Fryx. & Fuertes
   *T. serrulata* Fryx. & Fuertes

*RANUNCULACEAS*

8. *Laccopetalum* Ulbrich
   01 especie: *L. giganteum* (Wedd.) Ulbrich

*AMARILIDACEAS*

9. *Pucara* Ravenna
   01 especie: *P. leucantha* Rav.
10. *Rauhia* Traub
    03 especies: *R. decora* Rav.
    *R. multiflora* (Kunth) Rav.
    *R. staminosa* Rav.

## II. Especies endémicas

| Especie | Localidad tipo |
|---|---|
| **A. Plantas inferiores** | |
| a. *Líquenes* | |
| * ***Familia Collematáceas*** | |
| 1. *Physma peruvianum* Inéd. | Parque Nac. Cutervo |
| b. *Musgos* | |
| * ***Familia Ortotricáceas*** | |
| 2. *Macromitrium lomasense* H. Rob. | Cerro Campana, Prov. Trujillo |
| * ***Familia Plagioteciáceas*** | |
| 3. *Stereophyllum denticulatum* Bartr. | Cerro Campana, Prov. Trujillo |
| **B. Plantas superiores** | |
| a. *Clase Dicotiledóneas* | |
| * ***Familia Acantáceas*** | |
| 4. *Aphelandra viscosa* Mildbr. | Chorrillo, Prov. Contumazá |
| 5. *A. wurdackii* Wash. | Prov. Cutervo |
| 6. *Tetramerium denudatum* T. F. Daniel | Chagual - Retamas, Prov. Pataz |
| 7. *T. sagasteguianum* T.F. Daniel | Pate (Hda. Collambay) Prov. Trujillo |
| * ***Familia Asclepiadáceas*** | |
| 8. *Gonolobus sagasteguii* Morillo | Cajamarca |
| * ***Familia Asteráceas*** | |
| 9. *Achyrocline peruviana* Dillon & Sagást. | El Granero, Prov. Contumazá |
| 10. *Arnaldoa macbrideana* Ferreyra | Abra de Porculla, Lambayeque |
| 11. *Arnaldoa weberbaueri* (Muschler in Urban) Ferreyra | Amazonas, La Libertad |

| | |
|---|---|
| 12. *Asplundianthus sagasteguii* H. Rob. | Minas de Turmalina, Prov. Huancabamba |
| 13. *Belloa lopez-mirandae* Cabr. | Agallpampa, Prov. Otuzco |
| 14. *B. plicatifolia* Sagást. & Dillon | Cascabamba, Prov. Contumazá |
| 15. *B. spathulifolia* Sagást. & Dillon | Chota-Shorey, Prov. Stgo. de Chuco |
| 16. *B. turneri* Sagást. & Dillon | Pozo Kuán, Prov. Contumazá |
| 17. *Coreopsis breviligulata* Sagást. & Sánchez | San Marcos, Prov. Cajamarca |
| 18. *C. cajamarcana* Sagást. & Sánchez | Pullucana, Prov. Cajamarca |
| 19. *C. canescentifolia* Sagást. | La Tranca, Prov. Celendín |
| 20. *C. celendinensis* Sagást. & Sánchez | La Chocta, Prov. Celendín |
| 21. *C. connata* Cabrera | La Tranca, Prov. Celendín |
| 22. *C. ferreyrae* Sagást. & Sánchez | Hda. El Limón, Prov. Celendín |
| 23. *C. lopez-mirandae* Sagást. | Calla-Calla, Prov. Chachapoyas |
| 24. *C. obovatifolia* Sagást. | La Encañada, Prov. Cajamarca |
| 25. *C. peruviana* Sagást. | Pullucana, Prov. Cajamarca |
| 26. *C. pervelutina* Sagást. | Bambamarca-Hualgayoc, Prov. Bambamarca |
| 27. *Cronquisthianthus celendinensis* K. & R. | Prov. Celendín |
| 28. *C. ferreyri* K. & R. | Prov. Celendín |
| 29. *Chersodona deltoidea* Inéd. | Pozo Kuán, Prov. Contumazá |
| 30. *Chucoa ilicifolia* Cabr. | Angasmarca-Tulpo, Prov. Stgo. de Chuco |
| 31. *Chuquiraga oblongifolia* Sagást. & Sánchez | Tongod, Prov. San Miguel |
| 32. *Dasiphyllum brevispinum* Sagást. & Dillon | Desvío Bosque Cachil, Prov. Contumazá |
| 33. *D. cabrerae* Sagást. | Pomachochas-El Ingenio, Prov. Bongará |
| 34. *D. hystric var. peruvianum* Cabr. | Desvío Otuzco, Prov. Otuzco |
| 35. *Diplostephium sagasteguii* Cuatr. | Laguna La Victoria, Prov. Stgo. de Chuco |
| 36. *D. yahuarcochense* Cuatr. | Laguna Yahuarcocha, Prov. Chota |
| 37. *Dyssodia lopez-mirandae* Cabr. | Alrededores de Stgo. de Chuco |
| 38. *Eupatorium chachapoyense* Cuatr. | Calla-Calla, Prov. Chachapoyas |
| 39. *E. lopez-mirandae* Cabr. | Hda. Cochabamba, Prov. Huamachuco |
| 40. *Flourensia cajabambensis* Dillon | Alrededores de Cajabamba, Prov. Cajabamba |
| 41. *Gamochaeta oreophila* Dillon & Sagást. | Shorey, Prov. Stgo. de Chuco |
| 42. *Gynoxis dilloniana* Sagást. & Téllez | Incahuasi, Prov. Ferreñafe |

| | |
|---|---|
| 43. *G. colanensis* Dillon & Sagást. | Cordillera Colán, Prov. Bagua |
| 44. *G. lopezii* Dillon & Sagást. | Chagual-Retamas, Prov. Bagua |
| 45. *Gochnatia patazina* Cabr. | Aricapampa-Chagual, Prov. Huamachuco |
| 46. *Helianthopsis sagasteguii* Rob. | Hda. El Limón, Prov. Celendín |
| 47. *Hypochoeris schizoglossa* Cabr. | Longotea, Prov. Bolívar |
| 48. *Jalcophila peruviana* Dillon & Sagást. | Pampas de la Julia, Prov. Stgo. de Chuco |
| 49. *Llerasia sanmartinensis* Sagást. & Dillon | Chochos, Prov. Mariscal Cáceres |
| 50. *Mikania bulbisetifera* Cuatr. | Yambrashamba-Pomacochas, Prov. Bongará |
| 51. *M. violaefolia* Cuatr. | Calla-Calla, Prov. Chachapoyas |
| 52. *Monactis rhombifolia* Sagást. & Dillon | Chamaya, Prov. Jaén |
| 53. *Munnozia sagasteguii* Rob. | Guzmango, Prov. Contumazá |
| 54. *Mutisia venusta* var. *bicolor* Cabr. | Alrededores de Guzmango, Prov. Contumazá |
| 55. *Onoseris chrysactinioides* Sagást. & Dillon | Lledén, Prov. Contumazá |
| 56. *O. linearifolia* Sagást. | Alrededores Cajabamba, Prov. Cajabamba |
| 57. *O. lopezii* Ferreyra | Los Quengos, Prov. Stgo. de Chuco |
| 58. *Pappobolus woodsonianus* Cuatr. | Cañón de Santa Lucía, Prov. Chachapoyas |
| 59. *Pectis arida* Keil | Lambayeque-Piura-Tumbes |
| 60. *P. cajamarcana* Keil | Cajamarca |
| 61. *P. peruviana* Keil | Cajamarca |
| 62. *Pentacalia barbourii* Dillon & Sagást. | Cordillera de Colán, Prov. Bagua |
| 63. *Senecio arnaldii* Cabr. | Cascas-Contumazá, Prov. Contumazá |
| 64. *S. chiribogae* Cabr. | Canramarca, Prov. Stgo. de Chuco |
| 65. *S. dolichodorus* Cuatr. | Calla-Calla, Prov. Chachapoyas |
| 66. *S. huaguilensis Cabr. & Zardini* | Jalca de Huaguil, Prov. Huamachuco |
| 67. *S. lopez-mirandae* Cabr. | Alrededores de Salpo, Prov. Otuzco |
| 68. *S. jalcanus* Cuatr. | Molinopampa, Prov. Chachapoyas |
| 69. *S. jungioides* Cabr. | Cruz del Hueco, Prov. Contumazá |
| 70. *S. kingbishopii* Cuatr. | Cajamarca - Celendín, Prov. Cajamarca |
| 71. *S. miniauritis* Sagást. & Dillon | Leimebamba-Balsas, Prov. Chachapoyas |
| 72. *S. otuscensis* Cabr. | Hda. San Ignacio, Prov. Otuzco |
| 73. *S. petiolincrassatus Cabr. & Zardini* | Agallpampa-Salpo, Prov. Otuzco |
| 74. *S. piurensis* Sagást. & Zardini | Sapalache, Prov. Huancabamba |
| 75. *S. tingoensis* Cabr. & Zardini | El Tingo, Prov. San Miguel |

| | |
|---|---|
| 76. *S. truxillensis* Cabr. | Cerro Campanario, Prov. Chachapoyas |
| 77. *S. vanillodorus* Cabr. | Cungat-Macash, Prov. Celendín |
| 78. *S. ventillanum* Cuatr. | Río Ventanilla, Prov. Chachapoyas |
| 79. *S. woodsonianum* Cuatr. | Cerro Campanario, Prov. Chachapoyas |
| 80. *Trixis montesecoensis* Sagást. & Dillon | Bosque Monteseco, Prov. Santa Cruz |
| 81. *T. sagasteguii* Cabr. | Longotea, Prov. Bolívar |
| 82. *Vervesina andina* Sagást. | La Chocta, Prov. Celendín |
| 83. *V. ayabacensis* Sagást. | Alrededores de Ayabaca, Prov. Ayabaca |
| 84. *V. cajamarcensis* Sagást. | San Pablo, Prov. San Pablo |
| 85. *V. contumacensis* Sagást. | El Quique, Prov. Contumazá |
| 86. *V. dilloniana* Sagást. | Longotea, Prov. Bolívar |
| 87. *V. fuscicaulis* Sagást. | Agallpampa, Prov. Otuzco |
| 88. *V. hexantha* Sagást. | Chachapoyas-Mendoza, Prov. Chachapoyas |
| 89. *V. huaranchaliana* Sagást. | Huaranchal, Prov. Otuzco |
| 90. *V. lopez-mirandae* Sagást. | Chota-Motil, Prov. Otuzco |
| 91. *V. ochroleucotricha* Sagást. | Leimebamba, Prov. Chachapoyas |
| 92. *V. pentalobifolia* Sagást. | Olmos, Prov. Lambayeque |
| 93. *V. peruviana* Sagást. | Chota-Bambamarca, Prov. Chota |
| 94. *V. piurana* Sagást. | Arreipite (Ayabaca-Tondopa), Prov. Ayabaca |
| 95. *V. plowmanii* Sagást. | Olmos-Abra de Porculla, Prov. Lambayeque |
| 96. *V. simplicicaulis* Sagást. | Alrededores de Huancabamba |
| 97. *V. subrotundifolia* Sagást. | Alrededores de Huancabamba |
| 98. *Vernonia jalcana* cuatr. | Cerca a Molinopampa, Prov. Chachapoyas |
| 99. *V. libertadensis* S.B. Jones = *Baccharis libertadensis* | Motil-Shorey, Prov. Otuzco |
| 100. *V. sagasteguii* Dillon | Cuesta del Cajón, Prov. Contumazá |
| **** Familia Brassicáceas*** | |
| 101. *Sisymbrium llatasii* Al-Shehbaz | Reque, Prov. Chiclayo |
| **** Familia Campanuláceas*** | |
| 102. *Siphocampylus platysiphon* Lammers | Agallpampa-Quiruvilca, Prov. Otuzco |
| **** Familia Cunoniáceas*** | |
| 103. *Weinmannia piurensis* O.C. Schmidt | Piura |

| | |
|---|---|
| **** Familia Ericáceas*** | |
| 104. *Ceratostena ferreyrae* Luteyn | Lamas, San Martín |
| 105. *C. rauhii* Luteyn | La Florida, Prov. San Miguel |
| **** Familia Escrofulariáceas*** | |
| 106. *Bartsia tenuis* Molau | El Gavilán, Cajamarca |
| 107. *B. pyricarpa* Molau | Cumbemayo, Cajamarca |
| 108. *B. sericea* Molau | Cumbemayo, Cajamarca |
| 109. *Calceolaria caespitosa* Molau | Cascabamba, Prov. Contumazá |
| 110. *C. cumbemayensis* Molau | Cumbemayo, Cajamarca |
| 111. *C. densifora* Molau | Llama, Prov. Cutervo |
| 112. *C. discotheca* Molau | Cerca a Pomacochas, Prov. Bongará |
| 113. *C. flacca* Molau | Cerca a Leimebamba, Prov. Chachapoyas |
| 114. *C. gaultherioides* Molau | Calla-Calla, Prov. Chachapoyas |
| 115. *C. incana* Molau | Las Quinuas-Mojón, Prov. Contumazá |
| 116. *C. lopezii* Edwin | Cerro Campana, Prov. Trujillo |
| 117. *C. oreophila* Molau | Llama, Prov. Cutervo |
| 118. *C. percaespitosa* H.A. Wooden | Pampa de la Sal, Prov. Contumazá |
| 119. *C. pilosa* Molau | Cascabamba, Prov. Contumazá |
| 120. *C. sagasteguiana* R.J. Rosencraz | La Herilla (Guzmango), Prov. Contumazá |
| 121. *Castilleja alpicola* Chuang & Hackard | Laguna de Coipín, Prov. Stgo. de Chuco |
| 122. *C. peruviana* Chuang & Hackard | Carretera a Huamachuco, Prov. Otuzco |
| 123. *C. vadosa* Chuang & Hackard | Aricapampa, Prov. Huamachuco |
| **** Familia Esterculiáceas*** | |
| 124. *Byttneria lopez-mirandae* Crist. | Yetón-Guzmango, Prov. Contumazá |
| **** Familia Euforbiáceas*** | |
| 125. *Stillingia parvifolia* Sánchez, Ságast. & Huft | Namora, Prov. Cajamarca |
| **** Familia Gesneriáceas*** | |
| 126. *Besleria sprucei* Britt. var flavescens | Morton Montenegro-Abra Huahuajín, Prov. Bagua |
| **** Familia Lamiáceas*** | |
| 127. *Lepechinia marica* Epl. & Játiva | El Granero (Hda. Llaguén), Prov. Otuzco |
| 128. *Salvia alata* Epling | Cachicadán, Prov. Otuzco |
| 129. *S. consobrina* Epling | Camino a Paranday (Sinsicap) Prov. Otuzco |

| | |
|---|---|
| 130. *S. lanicaulis* Epling & Játiva | Jalca de Huaguil, Prov. Huamachuco |
| 131. *S. medusa* Epl. & Játiva | Tingo (La Sabana-Huaylillas), Prov. Bolívar |
| 132. *S. xanthophylla* Epling & Játiva | Jalca de Huaguil, Prov. Huamachuco |
| 133. *Satureja clivorum* Epling | Cruz de Shilte-Llaguén, Prov. Otuzco |
| 134. *S. junctionis* Epl. & Ját. | Tingo, Prov. Pataz |
| 135. *S. lopezii* Epling | Las Manzanas, Prov. Stgo. de Chuco |
| 136. *S. sericifolia* Epl. & Ját. | Arriba Longotea, Prov. Pataz |
| **** Familia Leguminosas*** | |
| 137. *Coursetia cajamarcana* Lavin | Fila del marañón, Prov. Celendín |
| 138. *C. maraniona* Lavin | Bagua-Chamaya, Prov. Bagua |
| 139. *Dalea isidorii* Barneby | Namora, Prov. Cajamarca |
| 140. *D. glumacea* Barneby | Jesús-Cajamarca, Prov. Cajamarca |
| 141. *D. strobilacea* Barneby | Huancaspata-Mamahuaje, Prov. Pataz |
| 142. *D. tridactylitis* Barneby | Jesús-Cajamarca, Prov. Cajamarca |
| **** Familia Litráceas*** | |
| 143. *Lourtella resinosa* Graham, Baas & Tobe | Huancaspata-Puente Mamahuaje, Prov. Pataz |
| **** Familia Malváceas*** | |
| 144. *Acaulimalva sulphurea* Krap. | La Ramada, Prov. Huamachuco |
| 145. *Nototriche lopezii* Krap. | Jalca de Quesquenda, Prov. Stgo. de Chuco |
| 146. *Tetrasida serrulata* Fryx. & Fuertes | Chagual-Retamas, Prov. Pataz |
| 147. *Urocarpidium stipulatum* Fryxell | Cajamarca |
| **** Familia Melastomatáceas*** | |
| 148. *Brachyotum cutervoanum* Wurdack | La Pucarilla, Prov. Cutervo |
| 149. *B. longisepalum* Wurdack | Jalca de Kumulca, Prov. Celendín |
| 150. *Miconia laciniata* Wurdack | Bosque Monteseco, Prov. Santa Cruz |
| **** Familia Mirsináceas*** | |
| 151. *Myrsine bullata* Pipoly | Parque Nac. Río Abiseo, Prov. Mariscal Cáceres |
| 152. *M. diazii* Pipoly | Camporedondo-Tullanya, Prov. Luya |
| 153. *M. dilloniana* Pipoly | Cordillera Colán, Prov. Bagua |
| 154. *M. microdonta* Pipoly | Huacás, Cachicadán, Prov. Stgo. de Chuco |
| 155. *M. minutiflora Pipoly* | Bosque Chiñama, Prov. Ferreñafe |
| 156. *M. reynelii* Pipoly | Canchaque, Prov. Huancabamba |
| 157. *M. youngii* Pipoly | Parque Nac. Río Abiseo, Prov. Mariscal Cáceres |

| | |
|---|---|
| **** Familia Onagráceas*** | |
| 158. *Fuchsia pachyrrhiza* Berry & Stein | a 12 Km. de Contumazá |
| **** Familia Piperáceas*** | |
| 159. *Peperonia ferreyrae* yuncker | Amazonas |
| **** Familia Ranunculáceas*** | |
| 160. *Ranunculus lambayequensis* Duncan & Sagást. | Incahuasi, Prov. Ferreñafe |
| **** Familia Rubiáceas*** | |
| 161. *Galium cajamarcense* Dempster | Cumbemayo, Prov. Cajamarca |
| **** Familia Sabiáceas*** | |
| 162. *Meliosma pumila* A. Gentry | Bongará, Amazonas |
| 163. *M. simiarum* A. Gentry | Venceremos, San Martín |
| 164. *M. youngii* A. Gentry | Las Palmas, Parque Nac. Río Abiseo, Prov. Mariscal Cáceres |
| **** Familia Simplocáceas*** | |
| 165. *Symplocos incahuasensis* Dillon & Sagást. | Incahuasi, Prov. Ferreñafe |
| **** Familia Solanáceas*** | |
| 166. *Browalia acutiloba* Sagást. & Dios | El Balconcito, Prov. Contumazá |
| 167. *Jaltomata whalenii* Knapp, Mione & Sagást. | San Benito, Prov. Contumazá |
| 168. *Solanum cajamarquense* Ochoa | Chilete, Cajamarca |
| 169. *S. clivorum* S. Knapp | Huamachuco-Cajabamba (La Libertad) |
| 170. *S. contumazaense* Ochoa | Guzmango, Prov. Contumazá |
| 171. *S. goniocaulon* S. Knapp | Cajamarca-San Martín |
| 172. *S. guzmanguense* Whalen & Sagást. | Yetón-Guzmango, Prov. Contumazá |
| 173. *S. hastiformun* Corr. | Huamachuco |
| 174. *S. huancabambense* Ochoa | Huancabamba |
| 175. *S. incahuasinum* Ochoa | Incahuasi, Prov. Ferreñafe |
| 176. *S. ingaefolium* Ochoa | Ayabaca |
| 177. *S. jalcae* Ochoa | Quiruvilca, Prov. Santiago de Chuco |
| 178. *S. mochiquense* Ochoa | Cerro Campana, Prov. Trujillo |
| 179. *S. olmosense* Ochoa | Olmos, Prov. Lambayeque |
| 180. *S. plowmanii* S. Knapp | Abra de Porculla, Prov. Lambayeque |
| 181. *S. rachialatum* Ochoa | Canchaque (Huancabamba) |
| 182. *S. sogarandinum* Ochoa | Santiago de Chuco |
| 183. *S. taulisense* Ochoa | Jalcas de Taulis (Prov. Pataz) |
| 184. *S. trinitense* Ochoa | Trinidad, Prov. Contumazá |

| | |
|---|---|
| **** Familia Tropaeoláceas*** | |
| 185. *Tropaeolum ferreyrae* Sparre | Tumbes |
| **** Familia Valerianáceas*** | |
| 186. *Valeriana comosa* Eriksen | Pozo Kuán, Prov. Contumazá |
| 187. *V. cumbemayensis* Eriksen | Cumbemayo, Prov. Cajamarca |
| **** Familia Verbenáceas*** | |
| 188. *Lantana cujabensis* var. parviflora Mold. | San Ignacio-Nueva Esperanza, Prov. San Ignacio |
| 189. *Lippia lopezii* Mold. | Alrededores de Huancabamba. Prov. Huancabamba |
| 190. *Verbena occulta* f. *aurantiaca* Mold. | La Libertad |
| **** Familia Umbelíferas*** | |
| 191. *Hydrocotyle sagasteguii* Const. & Dillon | Bosque Monteseco, Prov. Santa Cruz |
| b. *Clase Monocotiledóneas* | |
| **** Familia Amarilidáceas*** | |
| 192. *Eucharis plicata* Meerow | Tocache Nuevo, Prov. Mariscal Cáceres |
| 193. *Hymenocallis heliantha* Rav. | Choropampa, Prov. Cajamarca |
| 194. *Pucara leucantha* Rav. | Pucará, Prov. Jaén |
| 195. *Rauhia decora* Rav. | Tingo (Bagua-Chachapoyas) |
| 196. *R. multiflora* Rav. | Jaén |
| 197. *R. staminosa* Rav. | Bagua-Tingo, Prov. Chachapoyas |
| 198. *Stenomesson campanulatum* Meerow | Cascas-Contumazá, Prov. Contumazá |
| 199. *S. microstephium* Rav. | Balsas-Celendín, Prov. Celendín |
| 200. *S. mirabile* Rav. | Guzmango, Prov. Contumazá |
| **** Familia Begoniáceas*** | |
| 201. *Begonia piurensis* Smith & Schubert | Canchaque, Prov. Huancabamba |
| **** Familia Bromeliáceas*** | |
| 202. *Pitcairnia decurvata* L.B. Smith | Yetón, Prov. Contumazá |
| 203. *P. fractifolia* L.B. Smith | Tialango, Prov. Chachapoyas |
| 204. *P. lopezii* L.B. Smith | Camino a Cujibamba, Prov. Bolívar |
| 205. *Puya angulonis* L.B. Smith | Casmiche, Prov. Otuzco |
| 206. *P. adscendens* L.B. Smith | Jalca Calla-Calla, Prov. Chachapoyas |
| 207. *P. angusta* L.B. Smith | Nanrá, Prov. Contumazá |
| 208. *P. casmichensis* L.B. Smith | Casmiche, Prov. Otuzco |
| 209. *P. lopezii* L.B. Smith | Huaylillas, Prov. Pataz |
| 210. *P. sagasteguii* L.B. Smith | Huaylillas, Prov. Pataz |
| 211. *Tillandsia arenicola* L.B. Smith | Quebrada de Laredo, Prov. Trujillo |
| 212. *T. lopezii* L.B. Smith | Camino a Cujibamba, Prov. Bolívar |

| | |
|---|---|
| 213. *T. rauhii* L.B. Smith | La Florida, Prov. Bolívar |
| 214. *T. sagasteguii* L.B. Smith | Santiago (Guzmango), Prov. Contumazá |
| 215. *T. teres* L.B. Smith | Catache-Cumbil, Prov. Santa Cruz |
| 216. *T. truxillana* L.B. Smith | Camino de las Quishuas, Prov. Bolívar |
| 217. *Vriesea lopezii* L.B. Smith | Samne-Casmiche, Prov. Otuzco |
| 218. *V. sagasteguii* L.B. Smith | Catache, Prov. Santa Cruz |
| **** Familia Burmanniáceas*** | |
| 219. *Burmannia stuebelli* Hieron & Schelecht. | Amazonas, Cajamarca |
| **** Familia Liliáceas*** | |
| 220. *Anthericum stenanthum* Rav. | Cerro Cabras, Prov. Trujillo |
| 221. *A. viruense* Rav. | Lomas de Virú, Prov. Trujillo |
| **** Familia Orquidáceas*** | |
| 222. *Chloraea septentrionalis* Correa | Otuzco-Usquil, Prov. Otuzco |
| 223. *Epidendrum excelsum* Ch. Schweinf. | Jalca de Huaguil, Prov. Huamachuco |
| **** Familia Poáceas*** | |
| 224. *Aristida chiclayense* Tovar | Pacasmayo-Chiclayo, Prov. Chiclayo |
| 225. *Muhlenbergia caxamarcensis* Laegaard & Sánchez | Cajamarca-Celendín. Prov. Cajamarca |
| 226. *M. maxima* Laegaard & Sánchez | El Gavilán-San Juan, Prov. Cajamarca |
| 227. *Piptochaetium sagasteguii* Sánchez | Valle Cajamarca, Prov. Cajamarca |
| 228. *P. tovarii* Sánchez | Cajamarca-Cumbemayo, Prov. Cajamarca |
| 229. *Uniola peruviana* Laegaard & Sánchez | Bongará-Luya, Amazona |

## Referencias bibliográficas


Barneby, R. 1981. New species of *Dalea* sect. *Parosela* (Leguminosae: Amorpheae) from Peru and Mexico. Brittonia 33(4): 508-511

Cabrera, A.L. 1955. Un Nuevo género de Mutísieas del Perú. Bol. Soc. Arg. Bot. 6(1): 40-44

_____. 1962. Compuestas Andinas nuevas. Bol. Soc. Arg. Bot. 10(1): 21-45

Cuatrecasas, J. 1985a. Studies in neotropical Senecioneae IV. New Taxa in *Senecio* and *Cabreriella*. Proc. Biol. Soc. Wash. 98(3): 623-626

_____. 1985b. Miscelánea sobre flora neotrópica IV. Fontqueria 8: 9-18

_____. 1993. Miscelánea sobre flora neotrópica VI. Dos especies nuevas de

*Diplostephium* del Perú. Rev. Acad. Colomb. C. Exac. Fís. y Naturales. 18(71): 475-477

Chuang, T.I. & L.R. Heckard. 1992. Nes species of Bee-Pollinated *Castilleja* from Peru, with a taxanomic Revision of South American members of subg. *Colamus.* Systematic Botany. 17(3): 417-431

Dempster, L.T. 1988. Three new species of *Galium* from the northern andes. Madroño. 35(1): 1-5

Dillon, M.O. 1984. Two new species of *Vernonia* (Asteraceae-Vernoniae) from Peru. Brittonia 36(4): 333-336

_____. 1986. A new species of *Flourensia* (Asteraceae-Heliantheae) from northern Peru. Brittonia 38(1): 32-34

Dillon, M.O. & Sagástegui. 1986. *Jalcophila*. a new genus of Andean Inuleae (Asteraceae). Brittonia 38: 162-167

_____. 1988. Additions to south american Senecioneae (*Asteraceae*) Brittonia 40(2): 221-228

Duncan, T. & A. Sagástegui. 1990 a new species of *Ranunculus* (Ranunculaceae) from Peru. Brittonia 42(3): 182-184

Gentry, A. & R. Ortiz. 1992. Four new species of Meliosma (Sabiaceae) from Peru. Novon 2(2): 155-158

Graham, S., P. Bass & H. Tobe. 1987. *Lourtella,* a new genus of Lythraceae from Peru. Systematic Botany 12(4): 519-533

Keil, D.J. 1984. New Species of *Pectis* (Asteraceae) from the West Indies, Mexico and South America. Brittonia 36(1): 74-80

Knapp, S. 1989. Six new species of *Solanum* sect. *Geminata* from South American Bull. Br. Nat. Hist. (Bot) 19: 103-112

_____. 1992. five New Species of *Solanum* sect. *Geminata* from Peru and Ecuador Novon 2(4): 341-350

Krapovickes, A. 1957. Tres especies nuevas de *Nototriche* (malvaceae) del Perú. Bol. Soc. Arg. Bot. 6(3-4): 233-238

Laegaard, S. & I. Sánchez. 1990. Three new species of *Muhlenbergia* and *Uniola* from northern Peru. Nord. J. bot. 10: 437-441

Lammers, T. 1993. A new species of *Siphocampylus* (Campanulaceae; Lobelioideae) from northern Peru. Brittonia 45(1): 28-31

Luteyn, J.L. 1986. New species of *Ceratostema* (Ericaceae: Vaccinieae) from Northern Andes. Jour of Arn. Arboretum 67: 485-492

Molau, U. 1979. New species of *Calceolaria* (Scrophulariaceae) from northern Perú. Bot. Notiser 132: 233-238

Morillo, G. 1988. Especies, combinaciones y sinónimos nuevos en *Fisheria* DC., *Gonolobus* Mich. y *Matelea* Aubl. Ernestia 50:12-31

Morillo, G. & I. Sánchez. 1986. *Calceolaria* (Scrophulariaceae): Las especies del Departamento de Cajamarca, Perú. Boletín de Lima 43: 37-51

Ochoa, C. 1964. Anales científicos 2(2): 148-151.

_____. 1981. *Solanum taulisense,* nueva especie tuberífera peruana. Lorentzia 4: 13-15.

Pipoly, J. 1992. Notes on the genus *Myrsine* (Myrsinaceae) in Peru. Novon 2(4): 392-407

Ravenna, P. 1971. Plant Life 27(1-4): 77-79.

_____. 1981. Plant Life 37(1): 57-83

Robinson, H. 1983. Studies in the Liabeae (Asteraceae) XVI. New Taxa from Peru Phytologia 54(1): 62-65.

_____. 1984. Studies in Liabeae (Asteraceae) XVII. Two new species of *Nunnozia*. Phytologia 54(4): 287-291

Robinson, H. & Cuatrecasas. 1992. Additions to *Aequatorium* and *Gynoxys* (Asteraceae: Senecioneae) in Bolivia, Ecuador and Peru. Novon 2: 411-416

Sagástegui, A. 1969a. Cuatro especies nuevas de compuestas peruanas. Bol. Soc. Arg. bot. 11(4): 240-250.

_____. 1969b. Una nueva especie de *Verbesina* (Compositae) del Perú. Bol. Soc. Bot. La Libertad 1(2): 55-59

_____. 1970. Tres compuestas austroamericanas nuevas o críticas. Bol. Soc. Bot. La Libertad 2(1-2): 63-75.

_____. 1975. Nuevas taxa de *Verbesina* (Compositae) del Perú. Bol. Soc. Arg. Bot. 16(3): 261-266.

_____. 1982. Dos nuevas especies del género *Coreopsis* (Compositae) Hickenia 1(50): 263-268

_____. 1985. Compuestas andino-peruanas nuevas para la Ciencia III. Phytologia 57(6): 415-420

_____. 1991. Compuestas andino-peruanas nuevas para la ciencia IV. Arnaldoa 1(1): 1-8

Sagástegui, A. & M.O. Dillon. 1985a. Four new species of Asteraceae from Peru. Britonia 37(1): 6-13

_____. 1985b. New species and combinations in *Belloa* (Inuleae-Asteraceae). Phytologia 58(6): 392-400

_____. 1986. A new species of *Monactis* (Asteraceae) from northern Peru. Phytologia 61(1): 5-8

_____. 1988. New species of *Llerasia* (Asteraceae: Astereae) Brittonia 40(4): 363-367

Sagástegui, A. & O. Dios. 1980. Una nueva especie del género *Browalia* (Solanaceae) Hickenia 1(30): 215-218

Sagástegui, A. & I. Sánchez. 1971. Una nueva especie de *Coreopsis* (Compositae) del Perú. Bol. Soc. Arg. Bot. 13(4): 337-340

_____. 1981. Un nuevo taxón del género *Coreopsis* (Compositae) Darwiniana 23(1): 223-225

Sagástegui, A. & E. Zardini. 1982. Una nueva especie de *Senecio* L. (Compositae-Senecioneae). Hickenia 1(58): 313-316

Sánchez, I. 1992. Revisión de las especies peruanas del género *Pipchaetum* J.S. Presl (Gramineae). Arnaldoa 1(1): 11-33

Sánchez, I. A. Sagástegui & Huft. 1988. A new species of Stillingia (Euphorbiaceae) from northern Peru. Ann. Missouri bot. Gard. 75: 1666-1668

Smith, L.B. 1962. Publ. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado", serie B. Bot. 1(13)

Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los andes peruanos, Est. Exp. La Molina

Whalen, M., A. Sagástegui & S. Knapp. 1986. A new species of *Solanum* sect. *Petota* (Solanaceae) from northern Peru. Brittonia 38(1): 9-12

**Tabla 1.** Géneros endémicos en los Andes Norperuanos

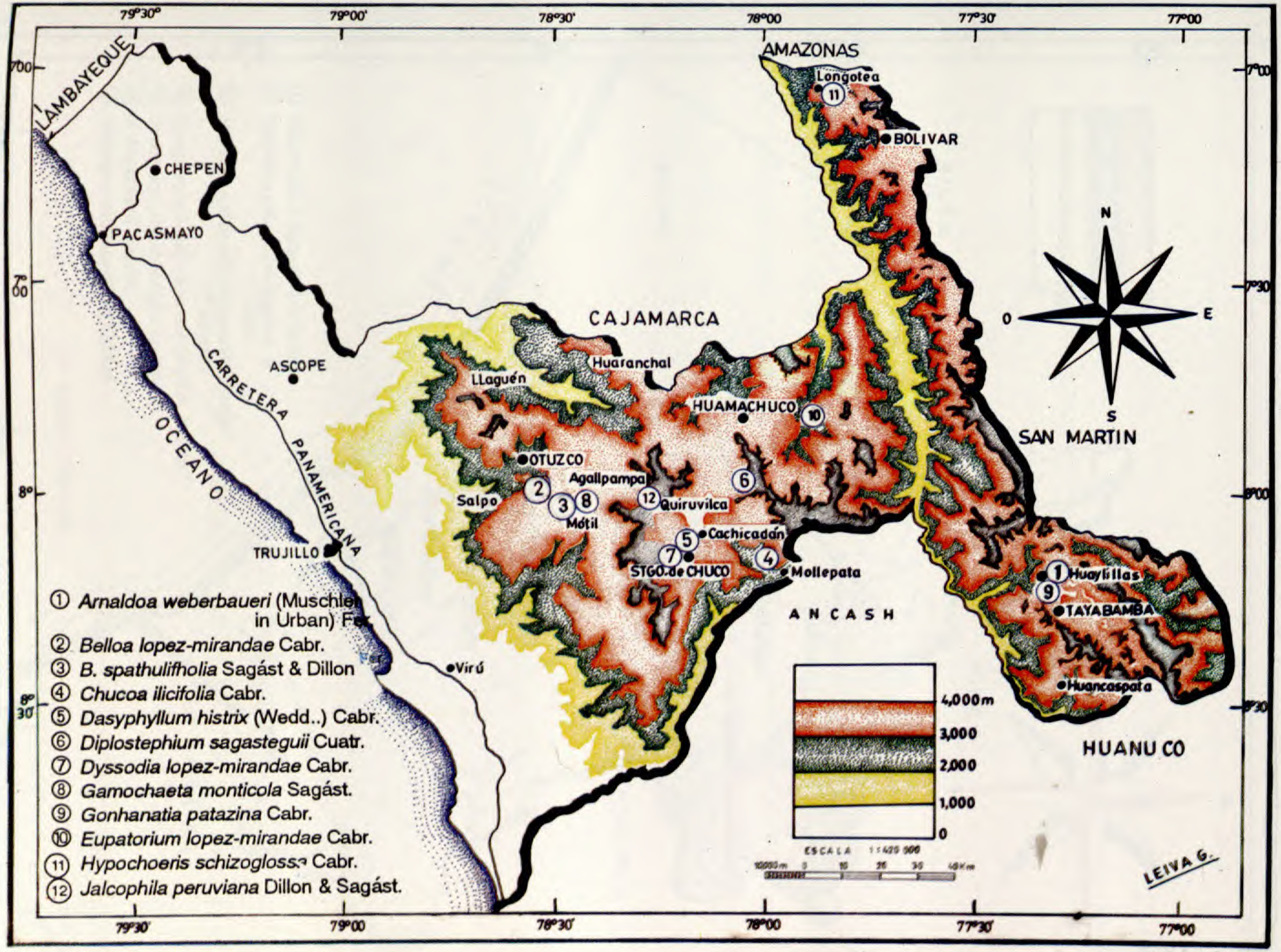
| FAMILIAS | GENEROS | Nº de spp | DEPARTAMENTOS | | | | DISTRIB. ALTITUD. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | LA LIB. | LAMB. | CAJAM. | AMAZ. | |
| AMARILIDACEAS | *Pucara* | 01 | | | X | | Alrededor de los 1200 m |
| | *Rauhia* | 03 | | | X | X | 800 - 1200 m |
| ASTERACEAS | *Arnaldoa* | 02 | X | X | X | X | 1500 - 2200 m |
| | *Ascidiogyne* | 02 | | | X | X | 3500 - 4000 m |
| | *Bishopanthus* | 01 | | | | X | Alrededor de los 2200 m |
| | *Chucoa* | 01 | X | | | | Alrededor de los 3200 m |
| | *Ferreyrella* | 02 | X | | X | | 2400 - 2800 m |
| LITRACEAS | *Lourtella* | 01 | X | | | | Alrededor de los 2500 m |
| MALVACEAS | *Tetrasida* | 02 | X | | | X | 1800 - 2500 m |
| RANUNCULACEAS | *Laccopetalum* | 01 | X | | X | | Arriba de los 4000 m |

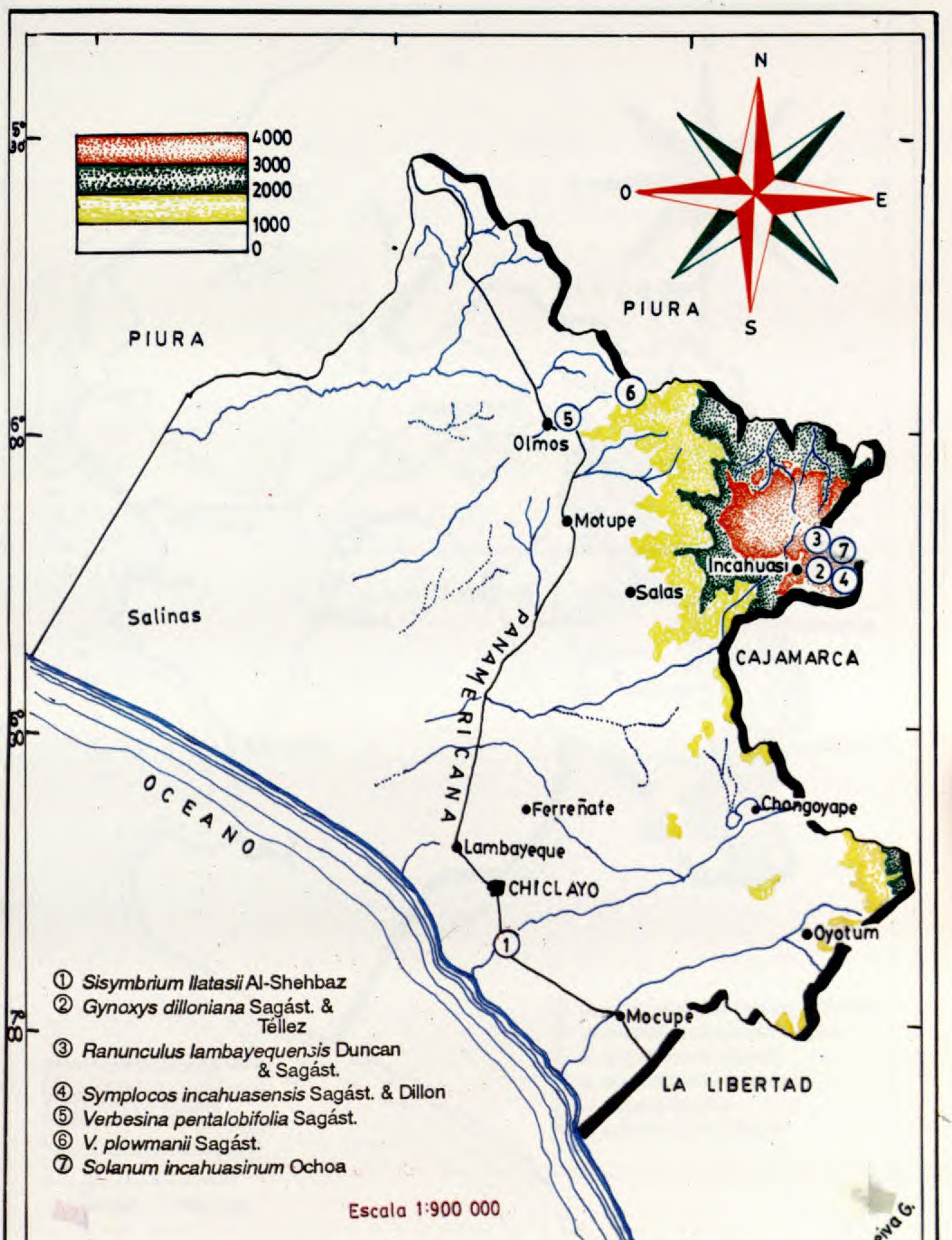
**Tabla 2.** Especies endémicas de los Andes Norperuanos

| CATEGORIAS TAXONOMICAS | DEPARTAMENTOS | | | | | | | Total spp. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LA LIB. | LAMB. | PIURA | TUMB. | CAJAM. | AMAZ. | S. MART | | |
| **A. PLANTAS INFERIORES** (Líquenes y Musgos) | 2 | – | – | – | 1 | – | – | 03 | |
| **B. PLANTAS SUPERIORES** | | | | | | | | | |
| a) *Dicotiledóneas:* | | | | | | | | | |
| Asteráceas | 25 | 5 | 6 | – | 38 | 17 | 1 | 92 | 40 % |
| Escrofulariáceas | 4 | – | – | – | 11 | 3 | – | 18 | |
| Labiadas | 10 | – | – | – | – | – | – | 10 | |
| Leguminosas | 1 | – | – | – | 4 | 1 | – | 06 | |
| Myrsináceas | 1 | 1 | 1 | – | – | 2 | 2 | 07 | |
| Solanáceas | 6 | 3 | 3 | – | 7 | – | – | 19 | |
| Otras familias (Brassicáceas, Estercu-liáceas, Malváceas, Ranunculáceas, etc.) | 8 | 3 | 2 | 1 | 16 | 3 | 3 | 36 | |
| b) *Monocotiledóneas:* | | | | | | | | | |
| Amarilidáceas | – | – | – | – | 5 | 3 | 1 | 09 | |
| Bromaliáceas | 9 | – | – | – | 6 | 2 | – | 17 | |
| Poáceas | – | 1 | – | – | 4 | 1 | – | 06 | |
| Otras familias (Liliáceas, Orquídeas, etc.) | 4 | – | 1 | – | – | 1 | – | 06 | |
| TOTAL | 70 | 13 | 13 | 1 | 92 | 33 | 7 | 229 | |
| | | | | | | | | 40.1 % | |

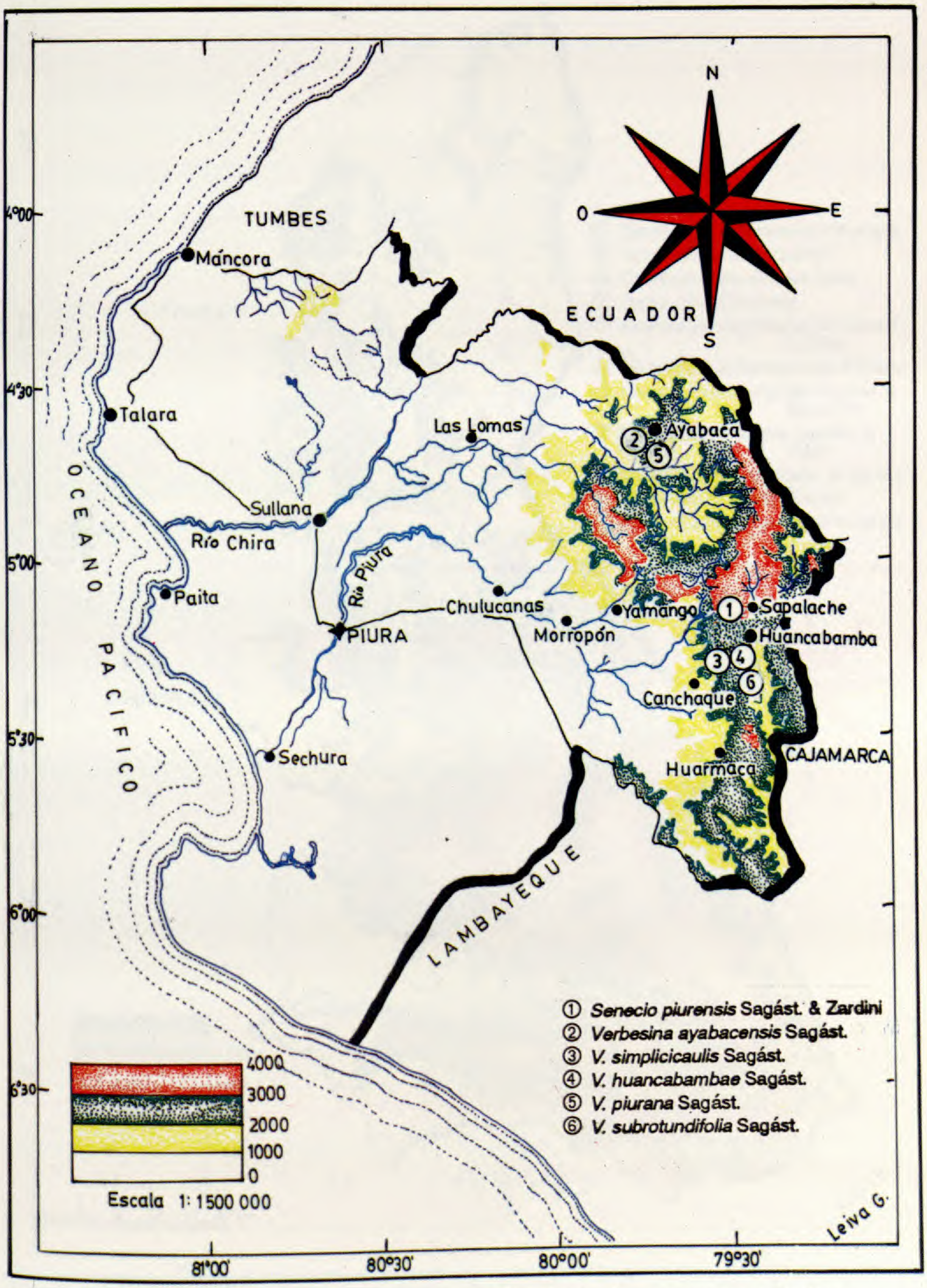
**Mapa 1.** Región norte del Perú, mostrando las localidades tipo de los géneros endémicos.

**Mapa 2.** Departamento La Libertad, mostrando la localidad tipo de algunas Asteráceas endémicas.



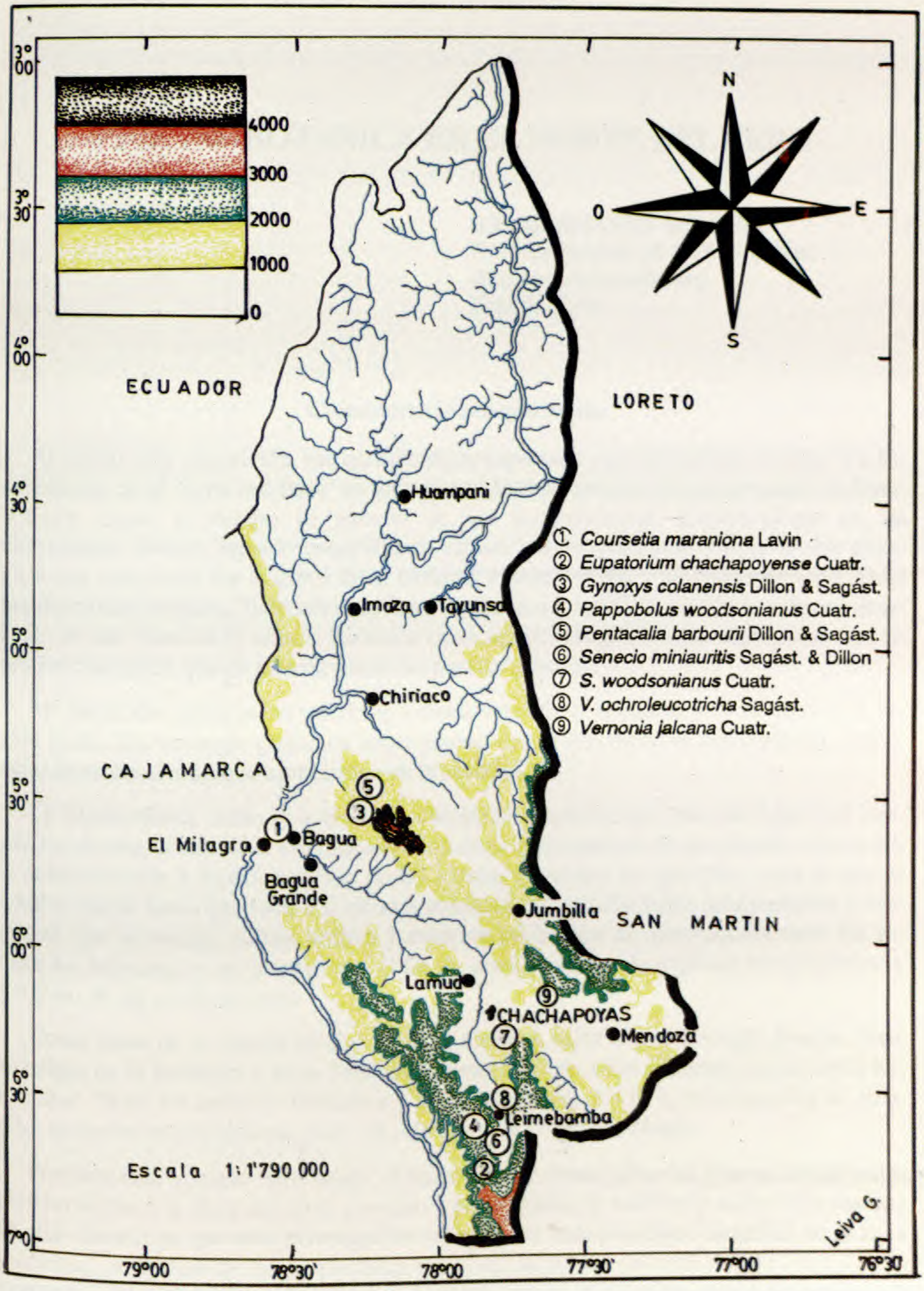



**Mapa 3.** Departamento de Lambayeque, mostrando las localidades tipo de algunas especies endémicas.




**Mapa 4.** Departamento de Piura, mostrando las localidades tipo de algunas especies endémicas.

**Mapa 5.** Departamento de Cajamarca, mostrando las localidades tipo de algunas especies endémicas.




**Mapa 6.** Departamento de Amazonas, mostrando las localidades tipo de algunas especies endémicas.

# LA ETNOBOTANICA EN EL NORTE DEL PERU

*ARNALDO LOPEZ MIRANDA*
*Profesor Emérito de la Universidad*
*Nacional de La Libertad*
*Trujillo, Perú*

## Consideraciones generales

Al iniciar esta exposición, me permito dejar expresado que en realidad el tema "La Etnobotánica en el Norte del Perú" es un tanto ambicioso porque si conceptuamos la Etnobotánica como el campo de estudio de las interrelaciones hombre-planta en las dimensiones tiempo, espacio geográfico y cultura nos encontramos conque es una disciplina que trasciende los ámbitos de la biología y antropología y su quehacer tiene claras implicaciones sociales. Todo esto nos lleva entonces a un análisis profundo sobre el desarrollo de esta rama de la ciencia Botánica en su ámbito geográfico que supera a su vez todos los conceptos que en este momento se puedan exponer.

Mi intención entonces, es referirme a cierto aspecto de la misma y su alcance en la región norte. Sin embargo podemos hacer alguna disgresión sobre la Etnobotánica, considerando su desarrollo que apreciamos en la actualidad.

La Etnobotánica como se sabe, es la disciplina científica que trata del lugar que ocupan las plantas dentro de la civilización. Enfoca el conocimiento de las plantas cultivadas, la domesticación y transformación de las plantas silvestres en agrícolas o sea lo que el hombre puede hacer producir a la tierra a voluntad. Es una disciplina interpretativa y asociativa, que investiga, utiliza, unifica y resuelve los hechos de interrelación entre las sociedades humanas y las plantas con el fin de comprender y de explicar el nacimiento y progreso de las civilizaciones.

Como rama de la ciencia Botánica aparte toma su valor afines del siglo pasado, tiene su origen en la Botánica y en la Medicina, remontándose a los primeros inicios de la humanidad. Tanto los antiguos botánicos y los médicos han tenido la preocupación de recopilar nociones enciclopédicas, pero sin relacionarlas con la Etnología.

Precisamente y como haré luego, el tema a tratar versa sobre las plantas medicinales pertenecientes a la flora del norte peruano y su importancia anterior y actual que muchas de ellas tienen; ya que toda investigación relacionada con la validez científica de la flora medicinal, el análisis de las propiedades curativas atribuidas ancestralmente a las plantas y su potencial aplicación en la medicina contemporánea, tiene como punto de partida a la información etnobotánica de tales recursos vegetales.

El hombre ha buscado instintivamente en las plantas alivio para sus dolores, de la misma forma que buscó en ellas alimentos, vestido y protección. Debe haber notado que al comer ciertas plantas o al frotarse con ellas se producían efectos inesperados. Se supone que las primeras drogas usadas tuvieron acción directa (por ejemplo purgantes, eméticos, etc.). Algunos resultados de su experimentación han sido en realidad sorprendentes; es el caso de los alucinógenos, lo cual lógicamente determinó que adjudicara propiedades mágicas a algunas de ellas.

El uso de las plantas medicinales en sus comienzos ha sido cuestión de ensayo y error y resulta así admirable que el hombre haya sobrevivido pues se debe haber encontrado con muchas plantas nocivas y con sustancias tóxicas, además, muchas de sus enfermedades eran incurables. Pero sobrevivió y a medida que descubría nuevas tierras fue conociendo nuevas plantas, recopilando así gran cantidad de información referente a plantas medicinales útiles y venenosas también, que fue trasmitida de generación en generación.

La flora medicinal nativa de América Latina es muy amplia y su uso está muy difundido entre sus habitantes. Y lo hacen en forma natural ya sea como infusión, cocimiento, frotaciones, gargarismo, etc. y para lo cual el material tiene un tratamiento especial y su uso puede ser por separado o en mezcla de varias plantas. En lo que respecta al Perú dicho acerbo vegetal es grande, que desarrolla en los diferentes ambientes climáticos que lo convierten en un país de inmensa riqueza en biodiversidad botánica, como se asevera por ejemplo, que en 92 microclimas crecen unas 4,300 variedades de plantas. Son los científicos botánicos los que realizan el avance en el estudio y uso de especies botánicas que ya se conocían desde las culturas pre-incaicas e incaicas.

## Fuentes bibliográficas

Aún cuando no tenemos todavía el avance que hay en otros países de América específicamente, la literatura especializada en parte está ayudando para la labor ardua y contínua del estudio de las plantas medicinales en nuestro país. Entre dichas obras, revistas y trabajos, se pueden mencionar los siguientes:


- "LA MEDICINA POPULAR PERUANA" (1922) de H. Valdizán y A. Maldonado en 3 tomos; siendo el segundo el dedicado exclusivamente a las plantas medicinales de uso popular.
- "LA FLORA DEL CUZCO" (1941), de F. Herrera entre otros libros que escribió, hace mención de muchas plantas medicinales de la región sur andina e indicando a la vez sus usos.
- "FLORA OF PERU" (1936), de obra que se continúa publicando por el Field Museum of Chicago U.S.A., iniciada por F. Macbride y ahora hecha por sus sucesores; en los tomos hasta ahora incluye los usos de muchas plantas medicinales.
- "EL MUNDO VEGETAL DE LOS ANDES PERUANOS" (1945) de A. Weberbauer proporciona los datos de muchas plantas consideradas como medicinales y su distribución fitogeográfica.

- "LA NATURALEZA EN LA AMERICA TROPICAL" (1955) de V. Szyszlo naturalista polaco, que hace mención de gran número de plantas curativas de la amazonia peruana, tomando en cuenta su uso y acción sobre diversas enfermedades.
- "VOCABULARIO DE LOS NOMBRES VULGARES DE LA FLORA PERUANA" (1970) del religioso polaco J. Soukup SDB, que ya tiene 2 ediciones, es una valiosa contribución para el conocimiento de muchísimas plantas medicinales de nuestro país y sus usos.
- "PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS POR LOS CURANDEROS DE NAZCA" de Olivia Sejuro, que trata sobre especies vegetales de uso curativo de la zona que son utilizados por los curanderos así llamados.
- "PLANTAS MEDICINALES DEL SUR ANDINO" de Carlos Roersch y Lisbeth Vander Hoogte, que se refiere a numerosas especies utilizadas desde antiguo por sus propiedades curativas.
- "CATALOGO DE PLANTAS UTILES DE LA AMAZONIA PERUANA" de Richard Cutter (1991), con mención entre otras de muchas plantas de uso medicinal por las tribus de la región.
- "MEDICINA FOLKLORICA" (1985) de A. Seguin y A. Cabieses. Lima.
- "DONDE NO HAY DOCTOR" (1987) de D. Werner. Cuzco.
- "REFLEXIONES SOBRE MEDICINA TRADICIONAL EN EL PERU" (1988) de L. Hinostroza. Lima.
- "LISTADO DE RECURSOS TERAPEUTICOS VEGETALES" (1988) de F. Lezama y S. Ayala. Lima.
- "RECURSOS NATURALES DE LA MEDICINA TRADICIONAL PERUANA" de T. Pallardel. Lima.
- "PLANTAS PERUANAS CON PROPIEDADES MEDICINALES" (1989) de P. Szeliga. Lima.
- "PLANTAS MEDICINALES PERUANAS" (1975) de A. López M. Trujillo.
- "EL LIBRO VERDE. GUIA DE RECURSOS TERAPEUTICOS VEGETALES" (1992) de Pedro Arellano. Lima
- "THE ETHNOBOTANY OF CHINCHERO AN ANDEAN COOMUNITY IN SOUTHERN PERU" (1990) de Ch. Franquemont, E. Franquemonth, W. Davis, T. Plowman, S.R. Ruig, C.R. Sperling y Ch. Niezgoda. Chicago. U.S.A.

Referente al norte del Perú ya se tienen también diversos libros y trabajos publicados con relación a plantas medicinales de uso popular en la región, de su estudio etnobotánico y de otras informaciones colaterales. Podemos mencionar los siguientes:

- "MANUAL DE LAS MALEZAS DE LA COSTA PERUANA" (1973) de A. Sagáste-

gui, en la que se refiere en muchos casos al uso medicinal de malezas que infestan los campos de cultivo.

- "MEDICINA DEL CAMPO" (1982) de S. Leiva, G. Mensegal y L. Sáenz, publicado por el Departamento de Acción Social. Obispado de Cajamarca.
- "EL ULTIMO PULMON" (1985) del antropólogo T. Bendayan, que es un vocabulario alfabético de nombres vulgares y científicos de plantas tanto de la selva alta (rupa-rupa) como de la selva baja (omagua). Son mencionadas muchas de uso medicinal vernáculo.
- "VEGETALES EMPLEADOS EN MEDICINA TRADICIONAL NORPERUANA" (1988) de R. Ramírez, J. Mostacero, E. García, F. Mejía, F. Peláez y D. Medina, con la mención de más de medio millar de plantas de uso medicinal popular en la región, con indicación de su acción curativa y en muchos casos de sus principios activos.
- "ALGUNOS ASPECTOS ACTUALES SOBRE EL USO DE PLANTAS MEDICINALES EN LA COSTA PERUANA" (1988) de L. Vásquez. Lambayeque.
- "ESPECIES VEGETALES AUTOCTONAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL PERU" (1990) de J. Mostacero, F. Medina y D. Medina, donde se mencionan varias plantas en uso medicinal. Trujillo.
- "ALGUNAS PLANTAS VERNACULAS UTILIZADAS EN MEDICINA TRADICIONAL EN EL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD-PERU" (1988) de R. Ramírez, E. Araujo, F. Peláez y J. Mostacero.
- "CORRELACION DE PRINCIPIO ACTIVO Y ACCION FARMACOLOGICA EN EL USO DE VEGETALES MEDICINALES EN EL DISTRITO LA ESPERANZA-TRUJILLO" (1990) de L. Coronado y M. Huamanchumo, donde describen el uso de 150 especies de plantas del norte peruano con mención de sus principios activos, el uso farmacológico y el uso popular estableciendo la correlación existente.
- "EVALUACION DE LAS PLANTAS MEDICINALES DEL VALLE DE CONDEBAMBA (CAJAMARCA)" (1992) de L. Zarpan y C. Plasencia, en la que reseñan más de un centenar de plantas de la zona y sus formas de uso.
- "ESTUDIO AGROBOTANICO DE LOS HUERTOS FAMILIARES EN CAJAMARCA" (1992) de I. Sánchez y M. Tapia, importante trabajo en el que aluden en diversos pasajes el uso de plantas medicinales que son cultivadas en los huertos familiares.

El que habla, ha tenido así mismo la oportunidad de publicar, con motivo de eventos botánicos tanto nacionales como internacionales, diversos trabajos sobre la flora medicinal del Perú, especialmente de la región norte; facilitados por el ejercicio de la docencia universitaria por más de 30 años en las cátedras de Botánica, sobre todo de aquellas correspondientes a la Facultad de Farmacia en la Universidad Nacional de La Libertad-Trujillo. La recopilación de datos etnobotánicos obtenidos a través de numerosas excursiones

y viajes botánicos realizados en el territorio patrio, están siendo concretados para su publicación posterior. Se mencionan algunos de ellos:

- "VEGETALES COMUNES DE LA REGION NORTE DEL PERU UTILIZADAS EN MEDICINA TRADICIONAL" (1983) de A. López M. Se hace mención de medio centenar de plantas que crecen espontáneamente y que son utilizadas por el pueblo. Se dan los nombres científicos y vulgares, las partes que son utilizadas, acciones curativas y formas de uso.

- "ESPECIES VEGETALES COMUNES DE PERU Y MEXICO USADAS EN MEDICINA TRADICIONAL" (1983) de A. López M. Se hace mención de un conjunto de plantas medicinales de las floras de Perú y México que en muchos casos presentan similitud de propiedades curativas.

- "RELACION PRELIMINAR DE PLANTAS MEDICINALES DEL NORTE PERUANO" (1988) de A. López M. Son mencionadas en orden correlativo más de un centenar de plantas de uso popular.

- "PLANTAS FANEROGAMAS DE LA FLORA MEDICINAL PERUANA Y SU TAXONOMIA" (1989) de A. López M. En orden taxonómico se mencionan más de doscientas especies vegetales de la flora medicinal peruana, indicando a la vez su distribución geográfica, partes usadas y formas de aplicación; en muchos casos la composición química.

## Metodología de la exploración etnobotánica

Considerando, según se afirma, que todavía muchas plantas de uso popular ancestral están prácticamente inéditas para su conocimiento y revaloración actual, es necesario entonces profundizar los estudios etnobotánicos que permitan responder a necesidades de índole experimental y estadística, porque estos estudios constituyen el punto de partida para ordenar toda investigación relacionada con los usos medicinales de las mismas.

Esto implica tener en cuenta para la exploración etnobotánica medicinal una secuencia que considere lo siguiente:

a) Revisión bibliográfica,

b) Trabajo de campo:
   – Entrevistas en mercados de hierbas medicinales
   – Con curanderos,
   – Con gente del pueblo,
   – Con encuestas familiares a través de los hijos escolares
   En todo caso se seguirá la metodología de "flujo bilateral", es decir intercambiando conocimientos y materiales con los entrevistados.

c) Selección de las plantas que muestren evidencias curativas.

d) Colecta e identificación botánica de los materiales.

Toda información etnobotánica que se obtenga de este modo, servirá entonces para los siguientes estudios ya especializados desde los puntos de vista químico y farmacológico para su empleo posterior conveniente en rigor científico.

No debe dejarse de lado la importancia que en todo este quehacer tienen los Herbarios que son los centros donde se guardan catalogadas las colecciones de ejemplares de plantas disecadas para el estudio de las floras. Así entonces pueden incluirse las colecciones de plantas medicinales que vendrían a sellar la información etnobotánica que se tenga de ellas.

Igualmente en los estudios mencionados deben participar las Facultades de Farmacia en cuyas cátedras de Botánica Farmaceútica, Farmacognosia y Farmacodinamia se realizan las investigaciones sobre plantas consideradas como medicinales.

## Plantas medicinales de uso reconocido en el norte peruano

Anteriormente quedó expresado que el Perú con sus distintas regiones geográficas presenta una flora muy variada en lo que respecta a la costa, la sierra y la selva. Referido esto a las plantas consideradas como medicinales, se puede decir que en la selva alta y la selva baja es donde el porcentaje de este tipo de plantas es mucho mayor que en las otras regiones. Un índice de ello es el gran interés que instituciones farmacológicas nacionales y extranjeras tienen por el estudio y valoración de ellas.

En este sentido y con referencia al norte peruano paso a exponer, aunque no a cabalidad, una serie de plantas medicinales de uso popular y farmacológico reconocidos, del siguiente modo: I. Plantas de uso popular y su acción curativa; II. Plantas de uso en curandería, que como sabemos es una actividad bastante difundida en algunas localidades de nuestra región norteña; III. Plantas ya incorporadas a las Farmacopeas por su comprobación química y farmacológica y que son utilizadas actualmente en forma natural o por sus principios que son extraídos y recetados directamente; IV. Plantas de interés para una evaluación antitumoral (cáncer).

Indistintamente las especies vegetales que se mencionan, vegetan ya sea en la costa, la sierra y/o la selva o tienen hábitats restringidos a una de estas regiones geográficas por causas climáticas, de suelo, etc.

### I) Plantas de uso popular

En este caso y para ser más explícito, se indican por separado los órganos vegetativos o reproductores de las plantas de uso popular que tienen propiedades medicinales:

| Raíz | Rizoma | (Ramas) Hojas | Corteza |
|---|---|---|---|
| Achicoria | Calaguala | Achicoria | Cucharilla |
| Ajo-sacha | Culantrillo | Alcaparrilla | Chuchuhuasi |
| Buenas Tardes | Desflemadera | Altamisa | Guayabo |

**Raíz**
Cardosanto
Chancapiedra
Guayabo
Huairuro
Lucraco
Mashua
Pájaro bobo
Papa semitona
Valeriana
---

**Rizoma**
Caña brava
Carrizo
Caña hueca
Matecllo
Grama dulce
Doradilla amarilla
---

**(Ramas) Hojas**
Ataco
Berro
Buenas tardes
Capulí sierra
Cedrón
Coca
Cucharilla
Culantrillo
Culén
Cun-Cun
Chamana
Chamico
Chancás
Chanca piedra
Chilco hembra
Chocho
Floripondio
Guayaba
Huachapurga
Hierba del gallinazo
Hierba santa
Higuerilla
Limoncillo
Mainchil
Manzanilla
Maqui-maqui
Molle
Mullaca
Jacarandá
Nogal
Pájaro bobo
Pampa orégano
Panizara
Rumilanche
Sábila
Salvia
Tapa-tapa
Té del Perú
Trinidad
Tumbo
Unkia
Vira-vira
Zarcilleja
---

**Corteza**
Huásimo
Hualtaco
Llanchama
Molle
Palillo
Sangre grado
Lloque
Palo Santo
Pinco-pinco
Sauce
Zarza de Moisés
---

| Flores | Fruto | Semilla | Toda la planta |
|---|---|---|---|
| Altamisa | Cun-Cun | Cardo santo | Amor seco |
| Brocamelia | Cuytulumbo | Chamico | Anisillo |
| Cardo santo | Granadilla | Chocho | Anhuaraté |
| Cedrón | Jabonilla | Higuerilla | Arracacha cimarrona |
| Cucharilla | Pial | Hinojo | |
| Chamico | Símulo | Huairuro | Canchalagua |
| Flor blanca | Suelda con suelda | Floripondio | Cola de caballo |
| Floripondio | Saca-saca | Palta | Congona |
| Granadilla | Tara | Piñón | Corontilla |
| Hinojo | Tutumo | Habilla | Corpushuay |
| Manzanilla | ---------- | Tara | Escorzonera |
| Plátano | | Zapallo | Flor de arena |
| Retama | | ---------- | Hierba buena |
| Saúco | | | Hierba del toro |
| Pacra-pacra | | | Lancetilla |
| ---------- | | | Llanchama |
| | | | Mastuerzo |
| | | | Ortiga |
| | | | Paico |
| | | | Palo de orégano |
| | | | Pie de perro |
| | | | Polao |
| | | | Supiquegua |
| | | | Rimarima blanca |
| | | | Rimarima morada |
| | | | Civilista |
| | | | Zumarán |
| | | | ---------- |

## II) Plantas de uso en curandería y brujería

- "Palo de brujos" (*Latua pubiflora*), llamado también "palo mate", "árbol de los brujos".
  El zumo produce una intensa agitación psicomotriz acompañada de un cuadro delirante. Según creencia en Salas (Lambayeque): 2 gotas del zumo tendrían propiedades afrodisiacas; 6 gotas provocaría la intoxicación delirante.
  Se dice que el zumo de moras (*Rubus* ssp.) es el antídoto.

- "Leoncito" (*Opuntia ovata*), llamado también "gatito", "Tunilla".
  El zumo afecta la respiración, los latidos del corazón y el sistema nervioso. Produce pérdida del conocimiento con desmayo total. La acción se debe a la presencia de

2 alcaloides, uno de ellos denominado "leonina", es el directamente activo. Los efectos más o menos intensos son debido a la dosis que se ingiere.

- "Tembladera" (*Pernettya furens*), llamada también "hierba loca".
  Los frutos producen un estado de confusión mental y delirio semejante a la intoxicación, lo que puede llegar a la locura. Tiene probable acción narcótica.

- "Tullidora" (*Rhamnus humboldtiana*)
  Los frutos parecidos al capulí de la sierra, producen parálisis que comienza por las extremidades inferiores y que puede abarcar otras partes del cuerpo como son las extremidades superiores.

- "Tupa" (*Lobelia tupa, Lobelia salicifolia*), llamada también "trupa", "tabaco del diablo".
  Es muy tóxica. Las hojas al ser fumadas producen efectos sensoriales de carácter alucinógeno. Contienen lobelidina de efectos analépticos respiratorios. La raíz y el tallo tienen un zumo muy acre, irritante y venenoso.

- "San Pedro" (*Trichocereus pachanoi*), llamado también "llatur".
  Es de uso frecuente en las sesiones de curandería. El zumo del tallo o su masticación tienen acción narcótica por su contenido en un principio alcaloídico parecido a la mezcalina que se encuentra en el "peyote" (*Lophophora williamsii*) de México; la sustancia contenida en el San Pedro produce alucinaciones. El brebaje alucinógeno preparado se llama "huachuma" o "cimorra".

- "Toé" (*Brugmansia arborea*), llamado también "floripondio blanco", "campachu".
  Con las hojas y corteza se prepara un brebaje de acción narcótica, debido a su contenido en alcaloides. Las flores así mismo, también se utilizan en la preparación de este tipo de bebida alucinógena.

- "Chamico" (*Datura atramonium*).
  Las hojas y semillas sirven para preparar un brebaje que en dosis pequeñas produce sueño y anestesia; en mayor dosis adormece los sentimientos y si la cantidad es todavía más alta, entonces insensibiliza a una persona de manera que teniendo los ojos abiertos no ve ni conoce.

## III) Plantas reconocidas por la ciencia e incorporadas a las farmacopeas

- "Achicoria" (*Picrosia longifolia*)
- "Ampihuasca" (*Chondodendron tomentosum*)
- "Mastuerzo" (*Tropaeolum majus*)
- "Molle" (*Schinus molle*)
- "Papa semitona" (*Dioscorea tambillense*)
- "Ratania" (*Krameria triandra*)
- "Taya" (*Caesalpinba spinosa*)

IV) **Plantas de interés para una evaluación antitumoral (cáncer)**

- "Achicoria" (*Picrosia longifolia*)
- "Amaro" (*Chuquiraga weberbaueri*)
- "Arracacha" (*Arracacia xanthorrhiza*)
- "Cabello de angel" (*Cuscuta foetida*)
- "Calaguala" (*Campyloneurum angustifolium*)
- "Canchalagua" (*Schkuria pinnata* var. *ortoaristata*)
- "Civilista" (*Veronica persica*)
- "Cun-cun" (*Vallesia glabra*)
- "Chancás de muerto" (*Hyptis eriocephala*)
- "Chuchuhuasi" (*Heisteria pallida*)
- "Doradilla amarilla" (*Notholaena sulphurea*)
- "Huacapurana" (*Campsiandra angustifolia*)
- "Huásimo" (*Loxopterigium huasango*)
- "Olluco silvestre" (*Ullucus aborigineus*)
- "Pacae" (*Inga feuillei*)
- "Pacra-pacra" (*Laccopetalum giganteum*)
- "Palo santo" (*Bursera graveolens*)
- "Quishuar" (*Buddleja incana*)
- "Trinitaria" (*Mauria heterophylla*)
- "Uña de gato" (*Byttneria hirsuta*)
- "Zapallo" (*Cucurbita maxima*)

## Conclusiones

De lo expuesto en forma somera se deduce, como es una de las metas de este Simposio, que hay que asumir la responsabilidad de plantear la utilización eficiente y racional de estos recursos disponibles y renovables de la región norte del Perú como son las plantas medicinales, con los objetivos siguientes:

1. Contribuir a mejorar el nivel de salud de la población a través del uso adecuado de las plantas medicinales autóctonas, basados en los datos que nos proporciona la Etnobotánica.
2. Incentivar las investigaciones fitoquímica y farmacológica de los recursos vegetales regionales.
3. Propiciar la producción agroindustrial de plantas medicinales contribuyendo al desarrollo tecnológico de este tipo de industria.
4. Propender a la elaboración de un Formulario Regional de los recursos vegetales de propiedades medicinales.
5. Aperturar nuevas formas de obtención, presentación y utilización de productos vegetales medicinales de origen regional.
6. Aunar esfuerzos para que en los distintos niveles del sistema educativo nacional se incrementen los estudios de Botánica Económica y Etnobotánica con el fin de conocer mejor las plantas útiles que desde el pasado y a través del tiempo son de gran valor para el desarrollo del país.

# CARACTERISTICAS FAUNISTICAS DEL NORTE DEL PERU

*PEDRO G. AGUILAR FERNANDEZ*
*Ex-Decano de la Facultad de Ciencias*
*Universidad Nacional Agraria La Molina*
*Lima, Perú*

## Introducción

Hacer referencia a las particularidades de la fauna del norte del Perú es una gran tarea. Me limitaré a hacer algunos comentarios, lo cual es posible principalmente debido a que existe un buen número de referencias clásicas y trabajos recientes ejecutados tanto por peruanos como por distinguidos visitantes que han aportado resultados de estudios que necesitaron largo tiempo.

Primero, debemos delimitar aproximadamente hasta donde llega el norte peruano. Para estos fines, hemos considerado que podría ser desde la línea ecuatorial hasta el grado 8 de latitud sur. Así, incluimos cuatro departamentos de la costa (Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad), uno de la sierra (Cajamarca), tres de la selva (Amazonas, San Martín y Loreto).

## Generalidades

Zoogeográficamente hablando, el Perú, como todos los países latinoamericanos y los del Caribe, se encuentra en la Región Neotropical. De los 5 dominios terrestres que se señalan para esta biorregión (caribe, amazónico, guayano, andinopatagónico y chaqueño (Fig.1), el Perú participa de dos de ellos: (a) dominio amazónico y (b) dominio andinopatagónico. Con respecto a la región oceánica, incluye (a) dominio oceánico tropical y (b) dominio oceánico peruano-chileno.

Las particularidades de flora y de fauna del norte del Perú, se deben a que contiene zonas de transición de los dominios terrestres y de los acuáticos, lo mismo que a la interrupción de las altitudes andinas en el Paso de Porculla, a 5°50' y 2 120 m.s.n.m.

De las 11 provincias eco-zoo-geográficas reconocidas por Brack en 1976, diez de ellas están en la zona norte que hemos delimitado (Fig. 2). Particularmente destacan cuatro provincias zoogeográficas: (1) Mar Tropical (que incluye el límite sur de los manglares del Pacífico americano), (2) Bosque Seco Ecuatorial (ecosistema propio del nor-occidente del Perú), (3) Bosque Tropical del Pacífico (límite sur del bosque tropical del Ecuador

y Colombia) y (4) el Páramo (límite sur del páramo ecuatoriano y colombiano). Otras cuatro alcanzan aquí su límite septentrional: (5) el Mar Frío de la Corriente Peruana, (6) el Desierto del Pacífico, (7) la Serranía Esteparia y (8) la Puna. (9) La Selva Baja alcanza en el norte del Perú su mayor extensión, conteniendo los ríos más caudalosos del Perú. (10) La Selva Alta tiene destacada importancia. La única que falta es (11) la "Sabana de Palmeras" que limita con Bolivia.

Siendo el Perú un país andino, justamente en el norte, a los 5°50', se encuentra la zona más baja de toda la cordillera occidental en el Paso de Porculla (2 120 m.s.n.m.), que hacia el norte vuelve a tener elevaciones mayores a los 3 500 m.s.n.m. Debemos remarcar este hecho, porque constituye un accidente geográfico muy importante que ha permitido el paso de muchas formas amazónicas hacia la costa, tanto de vegetales como de animales, lo que es también algo muy particular para el norte del Perú.

Sabemos que la fauna peruana tiene diversos orígenes, con algunas especies que son endémicas y otras de procedencia diversa: andino-patagónica, amazónica, chaqueña, peruano chilena, neártica o norteamericana, antártica, oceánico-tropical y migratoria (106 spp. de aves).

La fauna endémica proviene de importantes centros de dispersión, originados durante y después de las glaciaciones (principalmente del Pleistoceno), durante las cuales los nevados en los Andes descendieron hasta 3 500 m.s.n.m., encontrándose ahora a 5 200 m.s.n.m. Por el avance de las sabanas, se produjeron formaciones boscosas aisladas (refugios del Pleistoceno). En la Amazonía se supone que esto sucedió entre los 8 000 y los 4 000 años antes de nuestra era; y que después del año 4400 se inició un proceso climático más húmedo y los bosques volvieron a expandirse.

En base a investigaciones sobre aves, reptiles y mariposas, se ha podido establecer las áreas de 9 de estos refugios de la fauna de los bosques sudamericanos (5 en el norte: Chimborazo, Marañón, Napo, Loreto y Huallaga; 2 en el centro: Pachitea y Ucayali; 2 en el sur: Urubamba e Inambari (Fig. 3). Pero las zonas de endemismos son más numerosas incluyendo ya zonas marinas, costa y altos Andes (Fig.4).

Brack (1986) en el capítulo "Fauna" de la "Gran Geografía del Perú" señala como especies endémicas para siete áreas de dispersión del norte del Perú: 8 mamíferos, 31 aves, 28 reptiles, 7 anfibios, 34 peces y 19 crustáceos, que suman 127 especies del total de 270 endemismos anotados para 21 áreas de dispersión en todo el Perú. Esto hace que cerca del 50% de los endemismos correspondan al norte. Esas 7 áreas de dispersión son: Bosque Seco del Nor-oeste (3ma, 6av, 10re); Cordillera del Cóndor (1av); valle Marañón (2ma, 11av, 12re); Páramo (1re, 1an); Cutervo-Cajamarca (4re, 3an); Amazonas (3ma, 13av, 1re, 3an) y el Mar Tropical (34pe, 19cr). Estas cifras pueden variar, con los estudios del P.N. Río Abiseo y otros más.

Con respecto a las 25 Unidades de Conservación en el Perú (Fig. 5), el norte tiene 8: 3 parques nacionales, 429 820 ha, (Cutervo, Cerros de Amotape, Río Abiseo), 2 reservas nacionales, 2 144 000 ha, (Calipuy y Pacaya-Samiria); 3 santuarios nacionales, 36 972 ha (Manglares de Tumbes, Calipuy y Tabaconas-Namballe). Suman 2 610 792 ha, que repre-

sentan el 47% del total de 5 513 425.6 ha del sistema de unidades de conservación en todo el Perú.

1) Parque Nacional Cutervo, Cajamarca, creado en 1961, 2 500 ha, selva alta. 1ra unidad de conservación creada en el Perú.

2) Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes y Sullana, creado en 1975, 91 300 ha, en el bosque seco del noroeste. Muchos estudios actuales sobre vegetación, flora y fauna.

3) Parque Nacional Río Abiseo, San Martín, creado en 1983, 274 520 ha, en selva alta. Centro de dispersión del mono choro de cola amarilla. Muchos estudios actuales sobre vegetación, flora y fauna.

4) Reserva Nacional Calipuy, Santiago de Chuco (La Libertad), creada en 1981, puna y altos Andes, 64 000 ha. Areas relictas del guanaco.

5) Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Loreto y Ucayali, creada en 1982. La unidad de conservación más extensa del Perú, 2 080 000 ha. en selva baja, incluyendo uno de los complejos hidrológicos más importantes de la Amazonia peruana.

6) Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes, creado en 1988, provincia oceánica del Pacífico, 2 972 ha.

7) Santuario Nacional Calipuy, Santiago de Chuco, creado en 1981, altos Andes, 4 500 ha. para proteger la *Puya raimondii.*

8) Santuario Nacional Tabaconas-Namballe, San Ignacio (Cajamarca), creada en 1988, con 29 500 hectáreas representativas de la zoorregión Páramo.

En el norte del Perú se encuentran también otras tres unidades que hacen 136 082 hectáreas más, bajo protección del estado (Fig. 2a):

9) La Zona Reservada de Laquipampa, Ferreñafe-Lambayeque, creada en 1982, 11 346,9 ha, para la protección de la "pava de ala blanca".

10) El Coto de Caza El Angolo, Piura, creado en 1975, con 65 000 ha. Actual centro de investigación de la UNALM.

11) El Coto de Caza Sunchubamba, Cajamarca, creado en 1977, con 59 735 ha.

Debemos añadir que existen 4 Bosques Nacionales, con un total de 2 871 602 ha, que hacen el 86% del área protegida por este sistema (Fig. 2b) :

12) Bosque Nacional Biabo-Cordillera Azul, Ucayali y San Martín, creado en 1963, 2 084 500 ha.

13) Bosque Nacional Mariscal Cáceres, en San Martín, creado en 1963, con 337 000 ha.

14) Bosque Nacional Pastaza, Morona, Marañón, en Loreto, creado en 1963, con 375 000 ha.

15) Bosque Nacional de Tumbes, en Tumbes, creado en 1957, con 75 102 ha.

Finalmente sumemos para el norte del Perú, como áreas protegidas, 182 072 hectáreas de dos Bosques de Protección que hacen el 46% de toda la superficie protegida por este sistema (Fig. 2b) :

16) Bosque de Protección Puquio Santa Rosa, en Virú-Trujillo, creado en 1982, con 72.50 ha.

17) Bosque de Protección del Alto Mayo, en San Martín, creado en 1987, con 182 000 ha.

## Breve comentario sobre las eco-zoo-regiones del norte peruano

El tiempo concedido para esta charla, no nos permite efectuar ni una somera descripción de los diferentes biotopos existentes y su fauna representativa. Solamente haremos algunos comentarios de lo sobresaliente.

### Mar Frío de la Corriente Peruana y Mar Tropical

La Fig. 6 muestra el sistema de corrientes marinas del mar peruano.

La corriente costera peruana (o de Humboldt) lleva, en dirección sur-norte, aguas frías cerca a la costa (14-16°C en invierno y 17-19 en verano). A la altura de Punta Pariñas (5° LS) cambia de dirección al oeste, hacia las islas Galápagos, pero antes, a 6° LS, un gran ramal de esta corriente ha variado hacia el oeste. En todo este trayecto determina las condiciones del mar frío, con notable afloramiento de aguas y las especiales condiciones climáticas de la costa frente a ella (cielo cubierto, falta de lluvias durante todo el año y baja temperatura en invierno). La anchoveta (*Engraulis ringens*) es la especie característica del mar frío y puede ser considerada como el centro de relaciones tróficas propias. A la altura de Salaverry, cerca a Trujillo, existe una zona de afloramiento que permite buena pesca de anchoveta que abastece fábricas harineras en Chicama (7°45' LS); sin embargo, esto es más consistente en las zonas central y sur del mar peruano. Alrededor del grado 6 LS, puede considerarse la zona de transición hacia el mar tropical. Cuando ocurren años "El Niño", las especies propias del mar tropical migran hacia el sur y la anchoveta busca aguas más frías. Las especies marinas, vertebrados e invertebrados pertenecen a la provincia peruano-chilena con influencia antártica.

El mar tropical puede considerarse al norte de los 6° LS y posee una fauna influenciada más bien por aguas tibias ecuatoriales de la provincia panameña, o tienen amplia distribución en el Pacífico. A la altura de Paita (5° LS) existe una zona de afloramiento muy importante, que enriquece la fauna marina, tanto de vertebrados como de invertebrados. Las especies más representativas son: el pez espada (*Xiphias gladius*), el merlín (*Makaira* spp.) varias especies de tiburones (*Isurus oxyrynchus*, *Prionace glauca*, *Sphyrna zygae-*

*na*, etc.), el barrilete (*Katsuwonus spp.*), el pez luna (*Mola mola*), la serpiente marina (*Pelamis platurus*). A nuestro mar tropical llegan para reproducirse especies de ballenas que migran desde la Antártida. Entre los invertebrados destacan langostinos (*Penaeus spp.*) y conchas, concha perla (*Pinctada mazatlanica*), perlífera (*Pteria sterna*), ostiones y ostras (*Ostrea spp.*), conchalampa (*Atrina maura*), etc.

Especial mención merecen los manglares, que constituyen el límite sur (3°48' LS) de este ecosistema en el Pacífico americano y que mantiene una riquísima fauna propia de invertebrados y cobija una variada fauna de vertebrados visitantes en sus diversos hábitats que le son propios. En el manglar propiamente dicho hay invertebrados que viven enterrados en el fango concha negra (*Anadara spp.*), cangrejos violinistas (*Uca spp.*), cangrejo gigante (*Ucides sp.*); poblaciones de caracoles sobre el suelo fangoso (*Cerithidea y Nassarius*), también el caracol coco (*Melongena patula*); las conchas (*Ostrea spp.*) viven adheridas a las raíces aéreas de los mangles. Su incorporación como Santuario Nacional en 1988, esperamos que permita su conservación, el uso racional de sus recursos, y el respeto a su integridad ecológica que se ha visto muy afectada por los criaderos de langostinos en forma industrial de numerosas empresas.

## Bosque Seco Ecuatorial

La Fig. 2 corresponde a las regiones zoogeográficas de Brack para el norte del Perú. Puede verse que el bosque seco ecuatorial ocupa gran parte de Tumbes, Piura, Lambayeque y parte de Cajamarca en el SO y la atraviesa por el centro (Paso de Porculla) y continúa en el valle del Marañón.

La fauna del bosque seco ecuatorial es de origen amazónico y muchas especies se extienden hacia el desierto costero y viceversa. De manera general, se puede distinguir una fauna del bosque seco del Pacífico y otra del Valle del Marañón.

La Fig. 7 corresponde a un corte ecológico de la sucesión vegetacional del bosque seco del Pacífico, de sur a norte (Piura hacia Tumbes) y de oeste a este (Piura hacia Cajamarca). La fauna representada por:

Mamíferos: 2 marsupiales, 9 murciélagos, 1 oso hormiguero, una ardilla endémica (*Sciurus stramineus*), 1 ratón endémico (*Phyllotis gerbillus*), 6 roedores más, 1 zorro endémico (*Dusicyon sechurae*), el hurón (*Eira barbara*), zorrino enano (*Conepatus semistriatus*), la nutria del noroeste (*Lutra annectens*), un gato silvestre (*Felis colocolo*), el ocelote (*F. pardalis*), el puma (*F. concolor*), jaguar (*F. onca*); el sajino (*Tayassu tajacu*), el venado gris (*Odocoileus virginianus*), el venado colorado (*Mazama americana*).

Aves: 1 perdiz endémica, 4 zambullidores, el cuervo de mar, 5 garzas, el pato arrocero, cóndor, 3 gallinazos, 5 falcónidos, 2 pavas endémicas. (*Ortalis erythroptera*, *Penelope albipennis*); el huerequeque, 1 paloma endémica (*Leptotila ochraceicentris*) y 5 palomas más; 3 loros endémicos (*Aratinga erythrogenys*, *Forpus coelestis* y *Brotogeris pyrrhopterus*), guardacaballo, 3 lechuzas, un buho, 2 chotacabras, 2 picaflores endémicos (*Leucippus baeri* y *Myrmia micrura*) y 3 picaflores más; 2 martines pescadores; 2 pájaros carpinteros, endémicos (*Picumnus sclateri y Dryocopus lineatus fuscipennis*). Más de

100 especies de paseriformes, siendo los más frecuentes: el chilalo u hornero (*Furnarius leucopus*), 2 canasteros endémicos (*Synalla xistithys* y *S. stictothorax*); la urraca endémica (*Cyanocorax mystacalis*); el chisco (*Mimus longicaudatus*), el tordo endémico (*Turdus reevi*); 5 fringílidos endémicos (*Piezorhina cinerea, Gnathospiza taczanowskii, Rhodospingus cruentus, Atlapetes albiceps, Arremon abeillei*). Estudios recientes de ornitología neotropical, señalan un "centro tumbesino de endemismos".

Reptiles: el pacaso (*Iguana iguana*), 4 lagartijas *Tropidurus peruvianus* en orillas marinas; *Thoracicus talarae* en arenales con vegetación; *T. koepckeorum* entre cactáceas; *T. occipitalis* en el bosque seco. 5 salamanquejas *Phyllodactylus* con especies propias de determinados hábitats, una culebrita ciega (*Leptotyphlops subcrotillus*), 7 serpientes no venenosas, 2 coralillos *Micrurus*, la vîbora macanche (*Bothrops barnetti*), la boa colambo (*Boa constrictor ortonii* y *B. c. imperator*).

Anfibios: *Bufo marinus* y *B. spinulosus.*

Entre los invertebrados, principalmente con insectos se ha establecido algunas semejanzas de las especies de mariposas con el oeste de Ecuador y con el Marañón, más que con la Amazonía. También existen avispas sociales de la fam. Vespidae, relacionadas con especies del Marañón, o son las mismas.

En los ríos son abundantes camarones *Macrobrachion* (8 especies, principalmente *gallus* e *inca)*, poblaciones que disminuyen en los ríos situados más al sur.

(Fig. 8, lámina del desierto preparada por CDC de la UNALM).

Fauna del bosque seco del Marañón:

Esta zona, por sus características de aislamiento, posee una fauna con muchos endemismos. Principalmente existen subespecies propias. Más se han estudiado las aves. (Entre paréntesis se anotan las especies comunes con el lado pacífico).

Mamíferos: 2 didélfidos, (*Didelphis marsupialis*); 6 murciélagos, (*Glossophaga, Desmodus, Amorphochilus*), la misma especie de oso hormiguero, 6 roedores (*Oryzomys xantheolus, Phyllotis andium, Akodon mollis*), 5 carnívoros (*Eira barbara, Conepatus semistriatus, Felis colocolo*, F. *concolor*), el mismo sajino y el venado (*Odocoileus virginianus*).

Aves: 11 falconiformes (*Cathartes aura, Coragyps atratus, Heterospizias meridionalis*); 1 paloma endémica *Columba oenops*, 5 palomas más (*Zenaida auriculata, Columbina cruziana, Leptotila verreauxi, Columbigallina talpacoti*); 2 loros (*Aratinga wagleri*); picaflor gigante *Patagona gigas* y 4 picaflores más (*Myrtis fanny*), 4 carpinteros, 2 martines pescadores (*Ceryle torquata*). Los paseriformes son muy numerosos. Estudios recientes de ornitología neotropical, han señalado el valle del Marañón como un centro de endemismos para las aves.

Reptiles: Casi todas las especies de ofidios son endémicas. Venenosas: jergón shushupe *Bothrops hyoprora*, coral *Micrurus peruvianus*, boa *Trophydophis taczanowskii*; una

salamanqueja endémica *Phyllodactylus interandinus*, una lagartija endémica *Tropidurus stolzmanni.*

Anfibios: *Bufo marinus, B. ockendi.*

Comentario:

La fauna del Bosque Seco Ecuatorial alcanza mucho mayor complejidad que lo poco que mencionamos aquí. Las principales fuentes son los trabajos de Brack, quien hace hincapié en que faltan mayores investigaciones serias.

En 1985, la Ornithological Monographs, ha reunido una serie de trabajos realizados en el Perú. Uno de ellos se refiere a la avifauna de la región de Huancabamba en el norte del Perú, sobre el comportamiento y ecología de 43 especies; una de sus conclusiones dice que " el valle del Río Marañón representa una de las barreras más importantes para aves de ceja de selva a lo largo de las vertientes orientales de los Andes, cuya eficacia se ve realzada por la relativa aridez de las vertientes occidentales de los Andes, las cuales se tornan aún más áridas hacia el sur."

**El Bosque Tropical del Pacífico**

De poca extensión en el territorio peruano, en la zona de Matapalo y El Caucho del departamento de Tumbes, constituye el límite sur de la provincia pacífica del dominio amazónico, que se extiende desde el sur de México, América Central, costa pacífica de Colombia y Ecuador. Su fauna es rica en especies y subespecies endémicas, principalmente debido a la barrera que constituyen los Andes.

La fauna más notable está representada por:

Mamíferos: 2 monos, *Alouatta palliata* y *Cebus albifrons*; oso hormiguero, quirquincho, conejo silvestre, ardilla, agutí, sajino, venado gris, venado colorado, zorro de Sechura, zorrino, lobito de río, hurón, puma, jaguar, tigrillo.

Aves: 1 perdiz, 2 garzas, 14 falconiformes, 1 pava de monte, 6 palomas, 4 loros, 7 picaflores, muchísimos paseriformes.

Reptiles, con boas, víboras y *Crocodylus acutus.*

Los peces en el río Tumbes tienen 13 géneros con especies propias.

**El Páramo**

El páramo peruano es una zoorregión de poca extensión y poco conocida. Está situado en las cuencas altas de los ríos Huancabamba, Quiroz y Chinchipe, en los límites de los departamentos de Piura y Cajamarca. Es el extremo sur del páramo ecuatoriano, colombiano y venezolano, que se ubica por encima de los 3 500 m.s.n.m. Limita con la selva alta. Hacia el sur, el Paso de Porculla no permite la continuidad con la puna.

La vegetación tiene aspecto muy semejante a la puna, pero su clima es muy húmedo, con frecuentes neblinas, temperatura nocturna bajo cero, suelos húmedos. Predominan

plantas almohadilladas y gramíneas, pero la especie característica en el páramo de Ecuador, Colombia y Venezuela, es el "frailejón", una compuesta del género *Espeletia*, arbustiva y de hojas lanosas. En el lado peruano no se ha encontrado esta planta.

La fauna del páramo es de origen amazónico, muy diferente a la puna, que tiene principal origen andinopatagónico. En el páramo peruano se ha detectado el único mamífero insectívoro para el Perú (*Cryptotis sp.*, fam. Soricidae); además, 3 marsupiales (*2 Didelphis*, 1 *Caenolestes*), 3 gén. de murciélagos Thyropteridae, conejos (*Sylvilagus brasiliensis*), ratones Cricetidae, zorro andino, oso de anteojos, zorrino, *Felis concolor*, *F. colocolo*, *F. tigrina*, tapir, los ciervos *Odocoileus*, *Mazama* y *Pudu*. Entre las aves, 2 perdices, cóndores, aguiluchos, halcones, palomas, loros, el picaflor grande *Patagona gigas* y *Metallura odomae*, picaflor endémico de la parte peruana del páramo. Entre los anfibios, 3 especies de *Telmatobius*, 2 spp. de *Gastrotheca* y un *Atelopus*. No hay otros datos.

**La Serranía Esteparia**

Esta zoorregión, situada en la vertiente occidental de los Andes peruanos, entre 1 000 y 3 800 m.s.n.m., se inicia en el departamento La Libertad, 7° 40'LS, y llega hasta el norte de Chile. El nombre se le ha conferido con referencia a las estepas que son la formación vegetal más sobresaliente. Su fauna tiene origen andino-patagónico y también está relacionada con el desierto costero y con la puna (Fig. 9). En esta parte norte especial mención merece el oso de anteojos, que llega hasta 10°30'LS, que constituye el límite sur de distribución en esta vertiente occidental de los Andes.

La mayor información existente se refiere a la zona central del Perú pero, de manera general, destaca lo siguiente:

– Semidesierto, las cactáceas y las hierbas altas caracterizan esta subzona, 1 000 a 1 600 m.s.n.m., 1 marsupial didélfido (*Marmosa elegans*); vampiros, 4 murciélagos más; 3 ratones género *Phyllotis*, 1 *Akodon*; zorro andino (*Duscicyon culpaeus*); zorrino, gato silvestre, puma. Aves: tórtola cascabelita, pamperito, cucarachero, cóndor, cernícalo, halcón, aguilucho, golondrinas. Reptiles: la víbora *Bothrops*, lagartijas *Tropidurus*.

– Serranía Propiamente dicha: con tres subzonas caracterizadas por: (a) zona baja, hasta 2 600 m.s.n.m., comunidades de Carica y Jatropha; ( b) zona media, hasta los 3 000 m.s.n.m., bosque ralo perennifolio; (c) zona alta, hasta los 3 800 m.s.n.m.. Los mismos mamíferos que en el semidesierto, pero llegan *Lama guanicoe* y venado *Odocoileus virginianus*, pero ambos son muy escasos, por la persecución que soportan y por la destrucción de su hábitat. Aves: perdiz serrana, perico cordillerano; el *Patagona gigas* y otros 6 picaflores; cóndor, aguiluchos, cernícalos, gavilanes; palomas, perico andino, lechuza andina, carpintero, muchos pájaros cantores; el pato de los torrentes y el mirlo acuático; el sapo común. Peces poco conocidos. Muchos invertebrados como caracoles, mariposas, milpiés, ciempés. En la parte alta existe mucha influencia de la puna.

Sin duda, tratándose del extremo norte de la serranía, es de esperar que existan formas propias en los diferentes grupos faunísticos, que no estamos en condiciones de señalar ahora.

## La Puna

Situada desde los 3 800 m.s.n.m. hasta las mayores altitudes, constituye la zoorregión que presenta las más notables modificaciones ocasionadas por los Andes. Conocemos de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento, como son: elevado número de los glóbulos rojos, mayor peso del corazón, alas más largas en las aves, huevos adaptados a la baja presión, especies de mayor tamaño corporal que sus congéneres de las regiones más cálidas; colores miméticos, pelaje fino en los mamíferos; adaptaciones rupícolas para nidificar, mayor tamaño de nidos, nidificación hipogea, reducción de la tasa de reproducción, período de incubación más prolongado, etc.

Aproximadamente alrededor de los 6° LS comienza la puna hacia el sur, o dicho al contrario, allí termina la puna en el norte, en el departamento de Cajamarca, limitando con la selva alta. Hacia el oeste, limita con la serranía esteparia hasta los límites del departamento La Libertad.

La fauna ha sido más estudiada y es mucho más conocida en el centro y en el sur. Existen grupos y especies propias, que sin duda constituyen características faunísticas de la puna al norte del grado 8, pero lamentablemente no disponemos de la información. Solamente recordamos la existencia de la Reserva Nacional de Calipuy para defender al guanaco. Además, los géneros. *Liolaemus*, una lagartija y *Tachymenis*, una serpiente, son propios de esta zona altoandina. Muchas aves y roedores tienen formas propias. El ciervo andino (*Hippocamelus antisiensis*) o "taruca", es también típico.

No olvidemos que la puna no es uniforme y encontramos dentro de ella diversos biotopos que albergan comunidades características como son: pajonal de puna, plantas almohadilladas, laderas con vegetación mixta, barrancos rocosos, barrancos de tierra (producidos por erosión o por el hombre al construir caminos o explotar minas), bosques de queñoa y quisuar (que son relictos), rodales de *Puya raimondii* (existe el Santuario de Calipuy), tolares, ríos y riachuelos, laguna y lagos salados, lagunas y lagos dulces.

## La Selva Alta

Llamada principalmente "ceja de selva", entre los 800 hasta los 3 800 m.s.n.m., ocupando las vertientes orientales de los Andes y algunas zonas de las vertientes occidentales en el norte. Está influenciada por la puna y la selva baja (Figs. 10 y 11). En el norte del Perú, sus límites superiores son los pajonales de la puna y del páramo; los límites inferiores son la selva baja en la Amazonía y el bosque seco en el noroeste.

En el norte del Perú es donde alcanza mayor extensión (Fig. 2). Penetra profundamente en ambas laderas del valle Marañón, pasa a las vertientes occidentales de los Andes desde los 7°20' LS, hacia el norte en las cuencas altas de los ríos Jequetepeque, Zaña, La Leche, Piura y Chira, siguiendo al norte por el lado oriental de los Andes de Ecuador. Por el lado occidental, ocupa parte de Ancash, Huánuco, Libertad, San Martín, Cajamarca, Amazonas.

En general, una característica de esta zoorregión es tener una orografía muy complicada, existiendo numerosísimos endemismos, pues las cadenas de montañas separadas por

los ríos y por áreas de conformación ecológica muy variada (punas, páramo, bosques secos, selva baja, etc.), determinan una zonación compleja, especialmente en el norte, en donde se pueden distinguir las cinco zonas siguientes:

1. **Selva alta de Piura,** en la vertiente occidental de los Andes, aislada por el páramo en la parte alta, teniendo al O y al S, el bosque seco (Paso de Porculla). Se caracteriza por fauna endémica, que no se conoce en forma especial.

2. **Selva alta de Cajamarca y Amazonas,** en la vertiente oriental, en la cuenca alta del río Chinchipe, separada por el páramo y por los bosques secos del Marañón. Poco conocida, pero hay varias especies endémicas de picaflores.

3. **Selva alta de Cajamarca, Lambayeque y La Libertad,** en la vertiente del Pacífico, teniendo como límites: al N, el Paso de Porculla y el valle del Marañón; al O, el bosque seco del Pacífico; al S, la serranía esteparia, y al E, la puna. Se ha estudiado en la zona alta del río Zaña, hallándose principalmente invertebrados endémicos: gasterópodos, quilópodos, diplópodos, opiliones. Entre los mamíferos, el hurón, el puerco espín, el zorrino y el oso de anteojos.

4. **Selva alta del Alto río Marañón, en los departamentos de Cajamarca, La Libertad y Ancash,** en la vertiente del Atlántico, con el río Marañón como límite inferior y N; y la puna como límites O, S y E (Fig. 2). El Parque Nacional de Cutervo incluye la cueva San Andrés de Cutervo, situada en cerros calcáreos, donde vive el "guacharo", ave nocturna caprimulgida, *Steatornis caripensis*, que nidifica en sus paredes y durante la noche recoge frutos , principalmente de palmeras, para alimentar a sus pichones; al pie se acumulan grandes cantidades de semillas que se descomponen, recibiendo la acción de hongos e invertebrados, que establecen una comunidad muy interesante de insectos, arácnidos, diplópodos y quilópodos.

5. **Selva Alta de San Martín hacia el sur,** en las vertientes amazónicas, que también poseen áreas particulares con fauna muy variada. Especial mención debe hacerse del Parque Nacional Río Abiseo, situado en San Martín, en donde, se encuentran las ruinas del Gran Pajatén. Durante los últimos 10 años se han concentrado estudios sobre los recursos naturales y los recursos culturales. La Asociación Peruana para Conservación de la Naturaleza (APECO), como datos de un inventario de la parte alta de este P.N., ha anotado 227 spp. de aves, 46 mamíferos, 17 anuros, 4 reptiles. Aquí se protege una alta proporción de las especies endémicas de la selva alta del Perú, aunque su área corresponde a sólo 1% de esta importante región: 53% de anuros, cerca de 40% de mamíferos y más del 25% de aves endémicas. Casi el 20% de las especies de mamíferos que están amenazados de extinción en el Perú, se encuentran en este PN. Con relación a las mariposas, 7 especies se registraron por primera vez para el Perú, 40 taxa (especies y subespecies) son nuevos para la ciencia. De 100 especies de arañas, pertenecientes a 23 familias, más de 15 son nuevas para la ciencia y endémicas del Abiseo. Aquí existe el único mono endémico del Perú: "mono choro de cola amarilla" *Lagothrix flavicauda*.

## La Selva Baja

Situada por debajo de los 800 m.s.n.m.. Alberga más del 50% de las especies de la fauna peruana. Son característicos unos 54 mamíferos, 800 aves, 24 reptiles, 16 géneros de anfibios, cerca de 2 000 especies de peces y en invertebrados una diversidad insospechada.

Con temperaturas que oscilan entre mínimas de 18-20 °C y máximas de 33-36 °C, 75%HR, 2 000 mm Hg. Los árboles alcanzan más de 45 m. La altura de los árboles establece una zonación vertical característica:(1) **dosel superior**, que alberga primates, perezosos, ofidios, salamanquejas; (2) **dosel secundario**, que alberga hurones, loros y papagayos, águila harpía; (3) **troncos**, con tigrillos, carpinteros, mono leoncillo, vampiros, abejas, avispas, mariposas; (4) **sotobosque**, con víboras, boas, añuje, agutí, venados, tapir, motelos, sajino, armadillos, tigrillos, jaguar, sapos; los principales mamíferos del estrato terrestre de la selva baja son: sachavaca, oso hormiguero "banderón", sajino, dos armadillos, jaguar, puma, perro de monte, ocelote y el majaz; (5) **suelo**, con sanguijuelas, hormigas, caracoles, arañas, coleópteros, lombrices, escorpiones, ciempiés. En los cuerpos de agua además de peces existen mamíferos muy característicos como: ronsoco, lobo de río, cuica de agua, bufeo colorado, bufeo plomo, vaca marina. (Fig. 12, lámina preparada por la CDC: fauna idealizada de la selva).

La enorme diversidad de aves tiene también una importantísima serie de adaptaciones en colorido, nidificación, alimento y canto que han sido estudiadas por la ilustre Dra. María Koepcke.

Considerando que en el N.E. del Perú se encuentra el río Amazonas y sus principales afluentes, es obvia la importancia que podemos hallar en su diversidad de fauna, tanto terrestre como en los complejos hidrológicos de la Hylea.

A este respecto, recordemos que en este Norte Peruano está la Reserva Nacional Pacaya Samiria, que constituye el más extenso complejo hidrológico de la selva baja, donde se llevan a cabo estudios básicos sobre biología, ecología y comportamiento de organismos amazónicos, en su hábitat.

## Palabras finales

Someramente he comentado las características de la diversidad de la fauna en el norte del Perú: mar, occidente, centro y oriente. Los especialistas tienen aquí tema para dictar cursos completos y resaltar los nombres de los grupos endémicos y las características de sus hábitats y sus adaptaciones.

Muchísimo se ha escrito y se ha hablado de los recursos bióticos y de su conservación.

Con referencia a la conservación de la fauna, solamente quisiera mencionar algunas palabras del colega Víctor Pulido Capurro, autor del "Libro Rojo de la Fauna Silvestre", 1991:

*"Más que cifras y datos, el Libro Rojo de la Fauna Silvestre del Perú, es un llamado a la reflexión sobre las evidencias acerca de los factores que atentan contra la fauna, de los vacíos de información, de carencia o falta de energía en la toma de decisiones, del reconocimiento de todo el esfuerzo realizado por decenas de científicos y conservacionistas, quienes silenciosamente durante todos estos años, nos han legado lo mejor de sus conocimientos".*

Finalmente, quisiera decirles que cada nuevo conocimiento sobre nuestra fauna constituye un reto, a veces para verificarlo, a veces para ampliarlo, para difundirlo, para utilizarlo, para atesorarlo, pero siempre pensando en el Perú e igualmente tratando de poner en práctica la verdad siguiente:

**"Si bien es cierto que el *Homo sapiens* es el organismo que más daño puede hacer a la naturaleza, también es cierto que es el único que puede mejorarla".**

## Referencias escogidas


Amaya, J., A. Guerra. 1976. Especies de camarones de los ríos norteños del Perú y su distribución. Publ. No. 24. Min. Pesquería. Dir. Invest. Hidrobiol. 58 pp, mimeogr.

APECO. 1992. Symposio Biodiversidad, Historia Cultural y Futuro del Parque Nacional Río Abiseo. Resúmenes de los trabajos presentados, pp. 15-19. Lima.

Brack, A. 1976. Ecología Animal, con especial referencia al Perú. Primera parte: Sinecología. (Ed. P.G. Aguilar).

_____. 1986a. Ecología de un país complejo, en: "Gran Geografía del Perú, naturaleza y hombre", Vol. II.: 175-319. Impreso en Barcelona, España.

_____. 1986b. La Fauna, en: "Gran Geografía del Perú, naturaleza y hombre", Vol. III. Manfer-Juan Mejía Baca. Impreso en Barcelona, España. 247 pp.

Parker, T., T. Schulenberg, G. Graves, M. Braun. 1985. The avifauna of the Huancabamba region, northern Peru. Neotropical Ornithology. Ornithological Monographs No. 36:169-197. American Ornithologists' Union, Kansas, USA.

Pulido, V. 1991. El libro rojo de la fauna silvestre del Perú. WWF, USFWS, INIAA. Lima. (Ed. P. G. Aguilar).

Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes peruanos. Est. Exp. Agr. La Molina. Min. Agric. Lima. 776 pp. Lima.

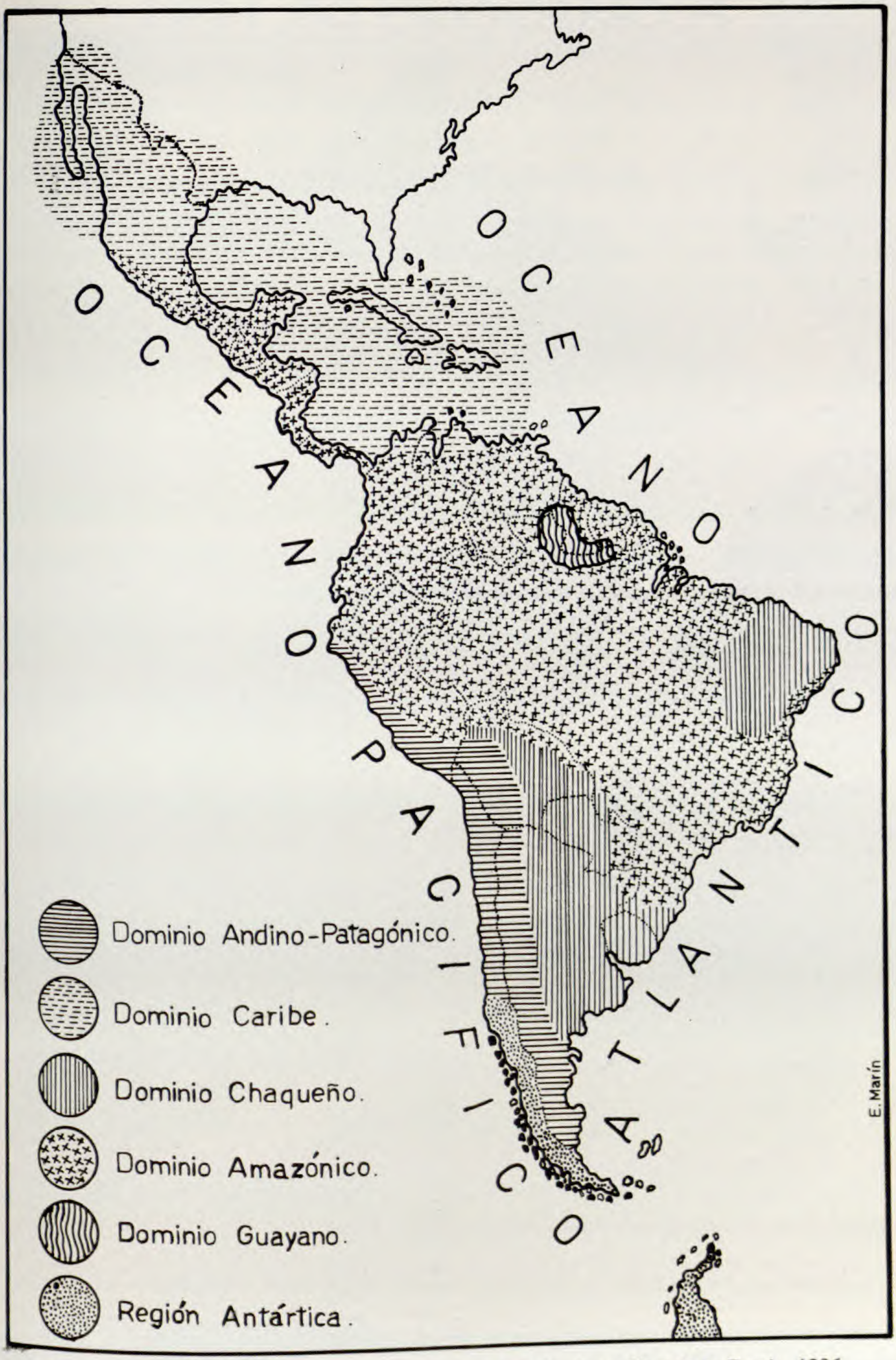



**Figura 1.** División zoogeográfica de la región neotropical en dominios. Basado en Brack, 1986.

**Figura 2.** Ecorregiones del Perú, Brack, 1986. En Pulido, 1991.

**Figura 2a.** Zonas Reservadas, Cotos de Caza y Reserv a Nacional. Pulido, 1991.

**Figura 2b.** Bosques de Protección y Bosques Nacionales. Pulido, 1991.

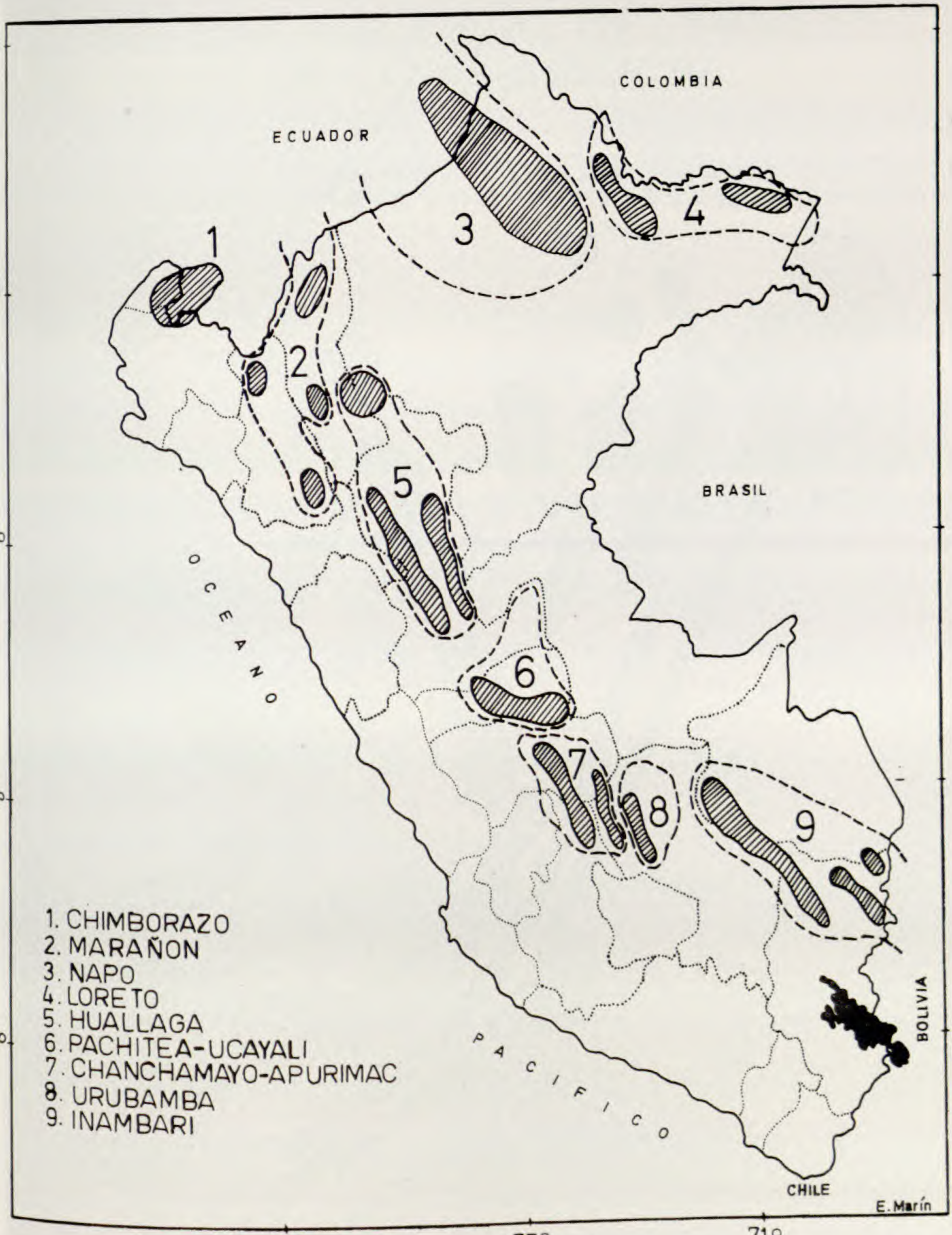



**Figura 3.** Refugios en el pleistoceno y centros de evolución de la Fauna para el Perú. (Lamas 1979)

**Figura 4.** Zonas endémicas del Perú. Basado en Brack, 1986.

**Figura 5.** Sistema Nacional de Unidades de Conservación. Pulido, 1991.

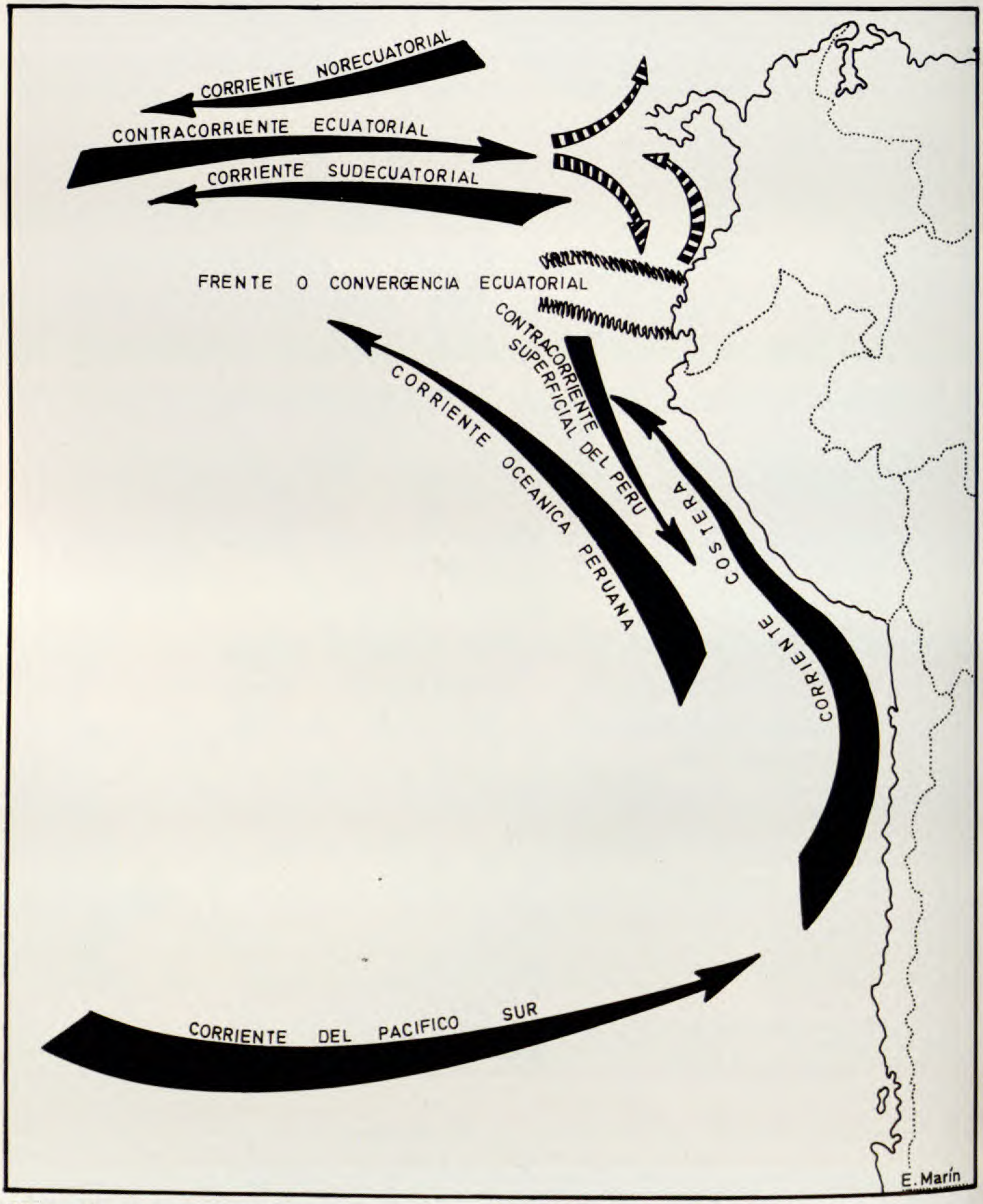



**Figura 6.** Sistema de corrientes en el mar peruano. Basado en Vegas, 1981.

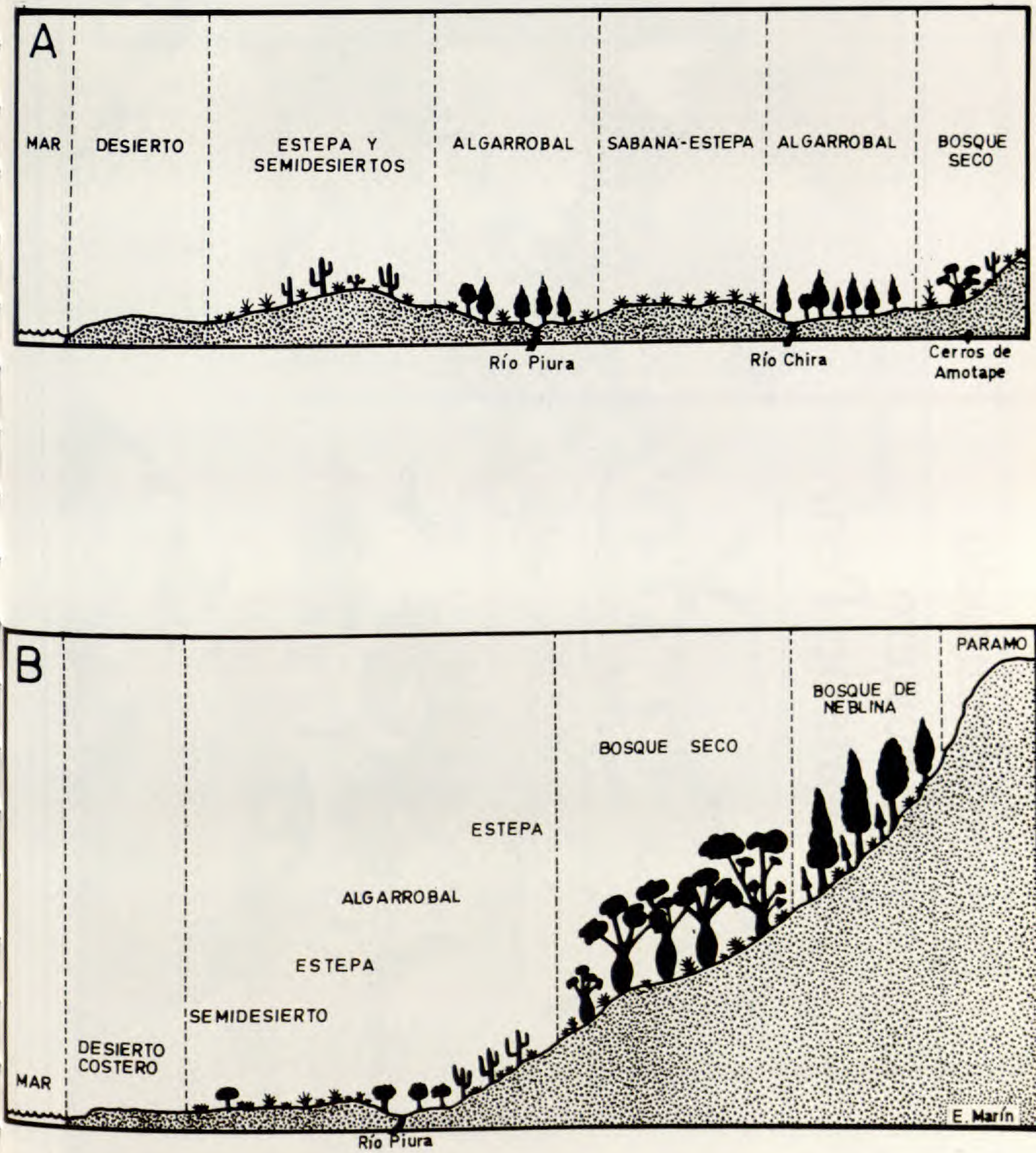



**Figura 7.** Corte ecológico de la sucesión vegetal. Basado en Brack, 1986: A. Corte sur a norte, B. Corte oeste a este.

**Figura 8.** Paisaje idealizado del desierto **costero** del norte del Perú: Fauna. CDC-UNALM.

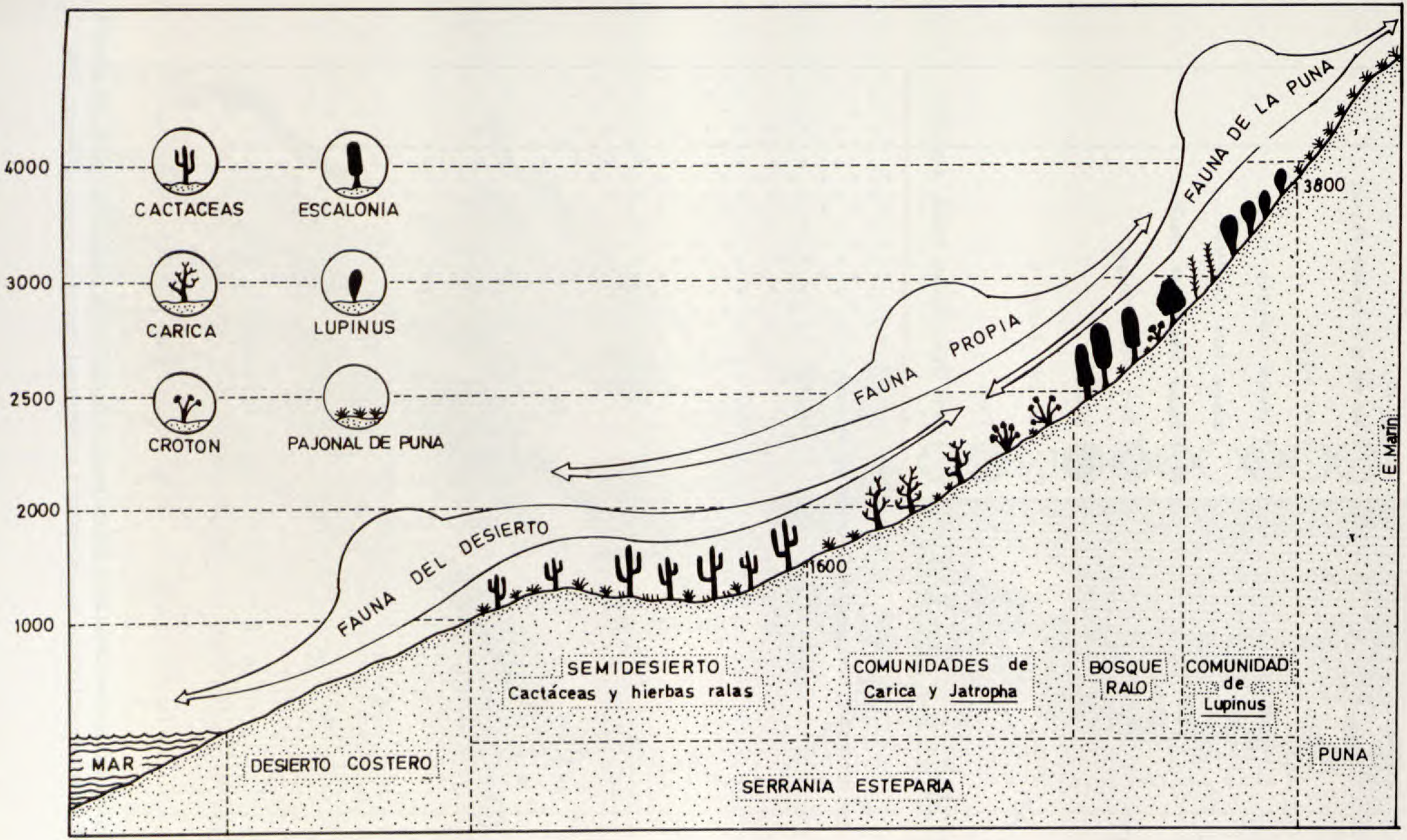



**Figura 9.** Corte ecológico de las vertientes occidentales de los Andes (M. Koepcke, 1954).

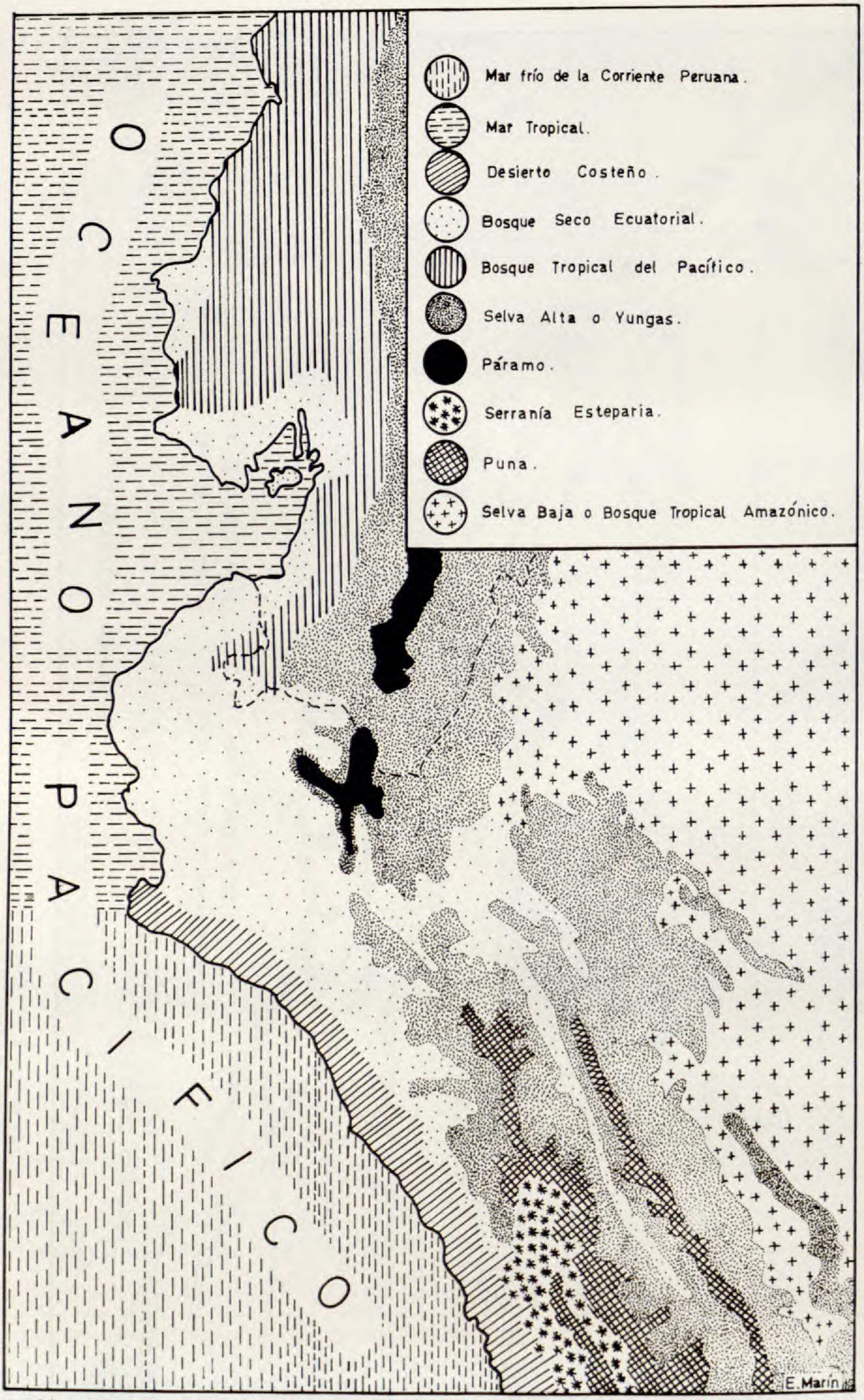



**Figura 10.** Ubicación del bosque seco ecuatorial y ecorregiones limítrofes. Basado en Brack, 1986.

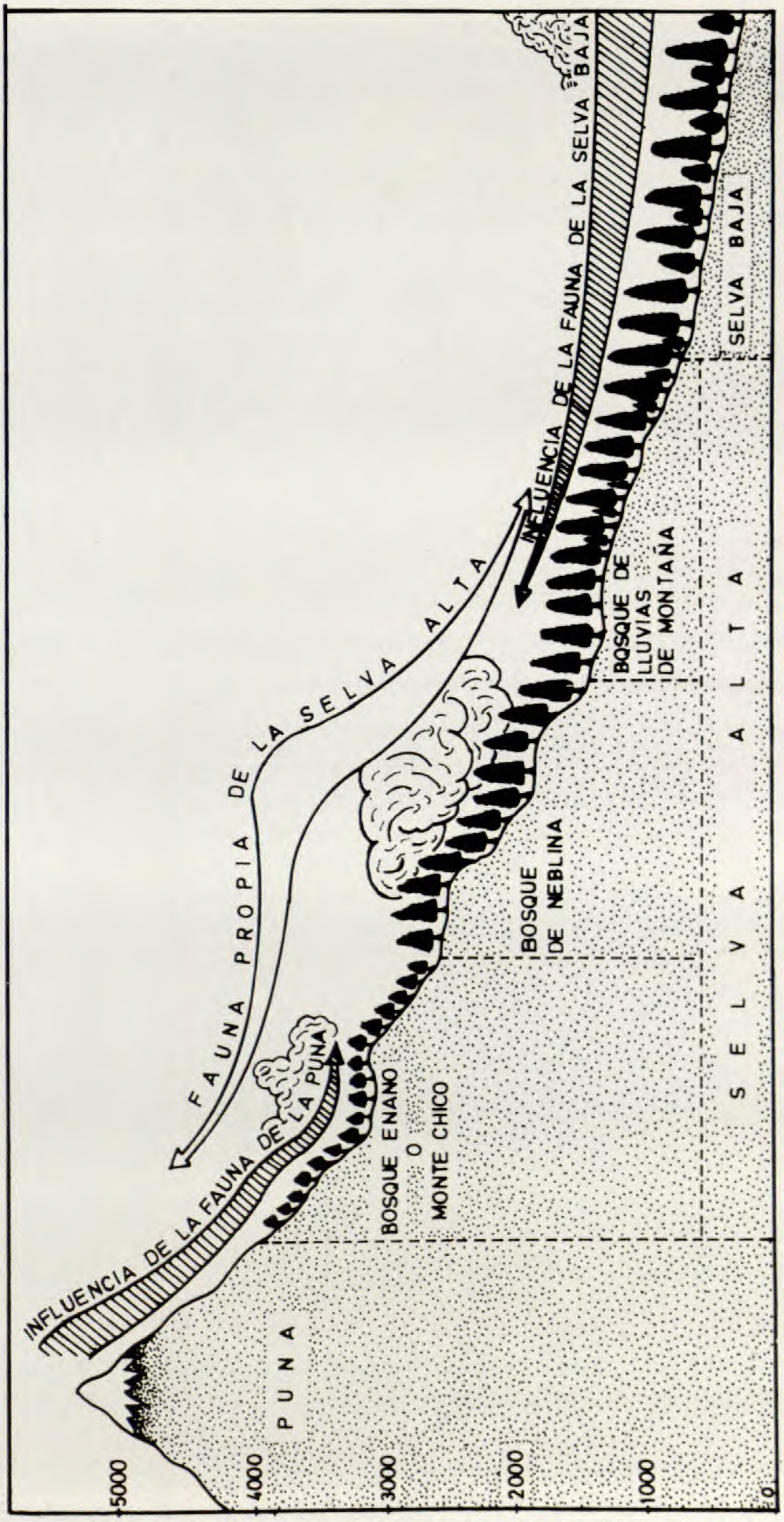



**Figura 11.** Pisos ecológicos en la Selva alta, fauna propia y de otras biorregiones. Basado en Brack, 1986.

**Figura 12.** Corte Transversal idealizado de la selva norte del Perú: Fauna. CDC-UNALM.

# CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y BIODIVERSIDAD

*WILLIAM E. DALE*
*Profesor Principal,*
*Jefe del Departamento de Entomología*
*Universidad Nacional Agraria La Molina*
*Lima, Perú*

## Resumen

Se intenta motivar el más completo conocimiento de los ecosistemas, en particular aquellos sujetos a riesgo de destrucción, para el mejor provecho del hombre.

La necesidad de controlar los riesgos derivados del uso desmedido de productos químicos en la agricultura, la salud pública y veterinaria, desemboca en la revisión de las estrategias de lucha contra las plagas y en esfuerzo para hacerlos compatibles dentro de un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP), singular, económico, seguro y oportuno.

Se presentan los principales grupos de especies plaga, los daños causados, las leyes biológicas que gobiernan sus poblaciones, las concepciones globales en la lucha del hombre contra las plagas, incluyendo aquellas técnicas o estrategias que promueven la conservación y reestablecimiento de la biodiversidad.

## Principales grupos de especies plaga

Plaga es un concepto creado por el hombre. Incluye a todos los organismos mas o menos grandes (macroscópicos), que pudieran causarle daño directa o indirectamente: insectos, ácaros (garrapatas incluidas), gusanos planos, nemátodes, acantocéfalos, roedores (ratas y ratones), aves, murciélagos y vampiros, así como las plantas no deseadas (malas hierbas o malezas).

Los organismos muy pequeños (microscópicos) que causan alteraciones negativas son llamados patógenos; la manifestación externa o sintomatología de la acción de un patógeno se conoce como enfermedad. Entre los patógenos se incluyen virus, viroides, microplasmas, espiroplasmas, rickettsias, protozoos, bacterias y hongos. Los patógenos que enferman a las plantas son conocidos como fitopatógenos (ejemplo: el virus XY de la papa es un virus fitopatógeno).

Las plagas agrupan principalmente animales y, entre estos, la gran mayoría de especies plaga son insectos.

## Daños causados por las plagas

Las plagas pueden ocasionar una gran diversidad de daños al hombre, a las plantas que cultiva, a los árboles que planta, a los productos que almacena, a los animales que cría, a la vida silvestre que protege.

Si nos referimos al hombre y animales domésticos, se tiene un daño directo cuando es la actividad de la plaga la que interfiere con la salud o confort (sarna, envenenamiento, parálisis, entomofobia, myiasis, irritación, prurito, etc.).

En el hombre y los animales que el hombre cría y protege, las plagas causan daños indirectos cuando son vectores, esto es, tienen capacidad para trasmitir o portar patógenos.

En las plantas, incluidas las forestales y los productos almacenados, la actividad de la plaga causa daños directos en la forma de destrucción o apropiación masiva de algún tejido o producto (por mordeduras, raspaduras, succión de savia, galerías, inoculación de toxinas, etc.), al causar una alteración fisiológica en la planta atacada, manifestada por la pérdida del follaje (defoliación), caída de flores, de frutos, etc., o por la contaminación de las estructuras o los productos con mielecilla (caso de la fumagina en hojas atacadas con pulgones y otros homópteros), excrementos u orina, exuvias, cadáveres, etc.

Los daños indirectos en plantas se producen cuando la plaga es capaz de portar un patógeno.

El daño producido en las plantas es tanto mas serio o grave cuando afecta a los productos cosechables. Ejemplo: en el algodonero no es comparable el efecto defoliante del ataque de un gusano de la hoja (*Anomis*) con aquel producido en las flores y frutos tiernos por el gusano rosado de la India (*Pectynophora*).

## Leyes biológicas que gobiernan a las plagas

Las plagas conforman poblaciones, esto es conjuntos de individuos de una misma especie que coexisten en un mismo lugar, en un momento determinado.

Al coexistir, todos los individuos tienen igual oportunidad para cruzarse entre si, esto es intercambiar su carga genética que será heredada por sus descendientes; una población plaga estaría conformada por todos los adultos de *Diatraea saccharalis* que viven en el valle de Chao, durante el inicio del otoño de 1993.

Todos los individuos de una especie son parecidos entre si, esto es, comparten caracteres externos (morfológicos), internos (anatómicos), de funcionamiento (fisiológicos) y de comportamiento (etológicos). Conociendo estos caracteres se podrá diferenciar una especie de las demás especies, explicar la acción de un plaguicida, pronosticar cuando va aparecer una plaga y cuantificar el daño que va a provocar.

Una población plaga forma parte de un ambiente, conformado por una parte inanima-

da o no viva y una parte viva. Los ambientes agrícolas donde las plagas coexisten con las plantas cultivadas se denominan agroecosistemas. La parte viva del ambiente es una comunidad. La comunidad está compuesta por un conjunto de especies de plantas y de animales, relacionadas entre si. Las relaciones entre las especies de una comunidad son siempre fijas. Pueden ser positivas, negativas o neutras, dependiendo del tipo de acción de una especie sobre otra. El parasitismo ejercido por la microavispa *Trichogramma* sobre los huevos del barreno *Diatraea*, la predación de los ácaros *Macrocheles* sobre larvas I de *Musca*, la destrucción de las partes tiernas de *Zea* por el cogollero *Spodoptera*, la competencia entre una planta de *Phaseolus* con cualquier especie de maleza, son relaciones negativas entre dos especies miembros de una misma comunidad. Las relaciones negativas son mas frecuentes que las positivas (comensalismo, protocooperación) o neutras (amensalismo) en un universo con altísima competencia y oportunismo.

La alteración de uno o varios de los componentes de una comunidad fuerza la alteración de los demás componentes. Así, si usamos un insecticida no selectivo para combatir una plaga agrícola vamos a favorecer el crecimiento de las plantas cultivadas (objetivo del tratamiento), igualmente reduciremos la población de la plaga (objetivo del tratamiento), pero también causaremos gran mortandad en otros componentes de la comunidad, particularmente insectos, quizás ácaros, pueda que aves insectívoras (efecto no deseado) que actúan como parásitas o predadoras de la especie plaga que combatimos o de otras que son plagas potenciales, mantenidas en poblaciones bajas por la acción de esos enemigos naturales.

## Componentes del ambiente natural favorables y desfavorables para el desarrollo de las plagas y sus enemigos .

Los componentes del ambiente son muchos y varían en sus niveles de intensidad. Los niveles de intensidad son favorables cuando aseguran la máxima sobrevivencia de la decendencia de una especie, cuando acortan el período a la madurez sexual y cuando aseguran la máxima posibilidad de apareo exitoso.

Como consecuencia de la aparición de factores en niveles favorables, la población de la plaga crecerá rápidamente y los daños serán muy pronto en extremo intensos, obligando a tomar una o mas medidas para su control o manejo. De igual manera, los factores en intensidad favorable para los enemigos biológicos de las plagas promoverán su población y también su efecto destructor en las poblaciones plaga.

Entre los componentes del ambiente más importantes podemos mencionar a los siguientes:

* **Clima:** Es el único componente del ambiente que no puede ser manipulado por el hombre para influenciar a las plagas o a sus enemigos naturales, salvo se trate de ambiente llevados bajo techo.

En el Perú el clima es benigno y poco variable a lo largo del año, comparando con lo que sucede en otras regiones del mundo fuera del área intertropical. De ahí que si existe suficiente alimento se sucederán generaciones de plagas.

Insectos y ácaros son artrópodos y éstos son animales poikilotermos, ineficientes para gobernar la temperatura de su cuerpo. Dentro de los elementos que caracterizan el clima son particularmente importantes para los artrópodos la temperatura, la humedad del aire, la intensidad de la luz y del viento. Estos elementos del clima no actúan sobre los animales de manera independiente sino interaccionan entre si.

Dentro de las 24 horas de un día, los elementos del clima varían, determinando ciclos de actividad de los artrópodos, separados por momentos de descanso o inactividad; estos ciclos de actividad son un carácter específico.

* **Alimento:** Los animales plaga tienen una gran diversidad de alimento. Se alimentan de plantas verdes son llamados fitófagos; estas especies son las dominantes en el Reino Animal.

Dentro de los fitófagos, son monófagos aquellas especies que solo se alimentan de una especie vegetal, son oligófagos aquellas que comen varias especies relacionadas de plantas, son polífagas las que se alimentan de una diversidad de especies no relacionadas de plantas. Las especies polífagas son las dominantes.

Las especies fitófagas eligen su alimento mediante un complejo mecanismo de orientación visual, olfatoria y gustatoria. Pero para alimentarse requieren vencer los mecanismos de resistencia que las plantas han desarrollado naturalmente (patentes en las variedades) o los introducidos en ellas por el hombre para protegerlas de las plagas (en los cultivares). Los programas de mejoramiento genético de las plantas cultivadas pueden transferir a un cultivar un carácter resistente a una plaga de otro cultivar o variedad o especie, pero por lo común tratan de hacer mas manifiesto un carácter ya presente en la carga genética. La resistencia de las plantas a las plagas a menudo es el resultado de la combinación de dos de los siguientes tres fenómenos: Antixenosis (las plantas son evitadas o menos colonizadas por las plagas por tener un particular color, palatabilidad, pilosidad, cerosidad, forma, por ser pegajosas; equivale al fenómeno de no preferencia planteado por R.H. Painter), antibiosis (la planta posee una determinada propiedad que afecta directa o indirectamente a la plaga; incluye la facilidad para necrosar y endurecer los tejidos atacados, tener una fenología o forma determinada no atractiva, la presencia de toxinas entre estas cisteinas, aminoácidos aromáticos, isoprenoides, alcaloides, inhibidores de proteasas, glicosidos, flavonoides, etc., factores nutricionales carenciales, y factores que hacen interaccionar la resistencia vegetal con otras causas no relacionadas de mortalidad en la población plaga, ejemplo las hojas planas y expuestas de ciertos cultivares de crucíferas favorecen un mayor parasitismo de las larvas del comedor de follaje *Pieris rapae*, que aquellos cultivares con hojas acogolladas) y tolerancia (capacidad de un cultivar para reducir su respuesta, en términos de pérdida de cosecha, a una determinada intensidad de ataque de una plaga, debido a la presencia de mecanismos de compensación cuando los órganos de la planta compiten entre si de tal forma que, después de un ataque, los elementos que sobreviven crecen más grandes o por el estímulo para producir más estructuras, siendo funcionalmente el ataque de la plaga equivalente a una poda).

Es bueno conocer que como regla, los campos de cultivo con alta densidad y reducida diversidad en especies de plantas son más propicias para ser atacadas por plagas; mientras

que las mismas especies de plantas sufren daños mínimos por las plagas cuando crecen en comunidades naturales complejas.

En los animales también el hombre ha introducido genes de resistencia que hacen modificar su atractividad hacia los parásitos. Esta técnica se diseña para protegerlos del ataque de insectos y ácaros; aunque menos desarrollados que en plantas, esta técnica ha probado ser exitosa contra la garrapata pantropical de los bovinos en los cruces de bovinos europeos (*Bos taurus*) con cebús (*Bos indicus*), en razas de ovinos resistentes a las myiasis causadas por *Phaenicia cuprina*, habiéndose también demostrado que los animales con pelaje oscuro son más atractivos que los de pelaje claro hacia las moscas picadoras y succionadoras de sangre (*Stomoxys, Tabanus*).

Las especies de animales que se alimentan de otros animales son carnívoras. Dentro de estas tenemos a los verdaderos parásitos. Término usado para designar a los miembros de una especie, cuando durante toda su vida viven a costa un individuo de otra especie u hospedero, a menudo más grande que ellos, consumiéndolo lentamente, pero sin matarlo. La mayoría de los llamados controladores biológicos de las plagas son parasitoides, porque no permiten la sobrevivencia del hospedero. Son igualmente carnívoros los predadores. Estos consumen durante su vida varios individuos de otra especie o presas, a menudo más pequeño que ellos, matándolo. Por lo común los parásitos o parasitoides son más específicos en la selección de su alimento que los predadores.

Casi todas las especies plagas, en particular las nativas y en menor grado las importadas, deben sobrevivir un ambiente lleno de enemigos naturales (parásitos, parasitoides, predadores y patógenos). Los patógenos (entomopatógenos cuando afectan a los insectos) son microorganismos que causan enfermedad y aún la muerte de las especies plagas. Dentro de estos se incluyen a los hongos, bacterias, rickettsias, protozoos y virus. Cuando el hombre libremente usa de los animales carnívoros y de los patógenos para combatir las plagas, está efectuando control biológico.

## Estrategias para el control y manejo de plagas

La lucha del hombre contra las plagas puede ubicarse en una de las siguientes tres concepciones globales:

* **Cuarentena o exclusión:** Su filosofía se sustenta en impedir el ingreso de una especie reconocida como plaga en un área geográfica donde no existe (en el Perú, la conducción del sistema cuarentenario externo e interno es función del Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA).

* **Erradicación:** Son las acciones que tratan de eliminar completamente una especie plaga de un área geográfica.

* **Manejo:** Su filosofía deriva de los conceptos del control clásico de plagas y de la ecología, que se combinan con el propósito de reducir la población de la especie plaga a un nivel no dañino.

Sea cual fuere la concepción global de lucha, la idea es destruir parcial o totalmente

una población de animales o de plantas dañinas. Si se destruye parcialmente, una menor población dejará de ser plaga.

Para efectuar esto se emplean técnicas:

- Diferentes, según la especie plaga que se intenta combatir,
- lo más económicas,
- lo más seguras posibles,
- disponibles en el momento y lugar donde se las necesite y
- conducentes a incrementar y proteger los factores de mortandad natural de la población plaga que se intenta combatir.

Los tres métodos más empleados en la lucha contra las plagas son los siguientes:

**Método por control cultural o por modificación ambiental**

El principio que lo gobierna es el de variar las características del medio ambiente de tal manera de hacerlo menos favorable para la invasión de plagas y para su reproducción, sobrevivencia y dispersión. De esta forma, el manejo del medio reducirá la población plaga a niveles bajo el umbral económico o a niveles suficientes como para que el control biológico pueda prosperar y alcanzar el efecto deseado. Involucra como esencial un buen conocimiento de la biología, ecología, comportamiento de la plaga y de las plantas que cultivamos, los animales que criamos o del hombre que queremos proteger.

Estas medidas son preventivas y necesitan ser aplicadas mucho antes que aparezcan los problemas por las plagas. En la agricultura han tenido dificultad de aplicarse en sistemas agrícolas intensivos, que usan del monocultivo (sistemas agrícolas sobresimplificados), especies de plantas anuales, cultivares con altos rendimientos aunque susceptibles y sistemas de manejo costosos que requieren de un alto nivel de control de plagas, solo obtenido con el uso de plaguicidas.

Dentro del método por control cultural se incluyen:

**En la agricultura:**

- Los sistemas de cultivo y fertilización para favorecer un cultivo con crecimiento vigoroso,
- la rotación de los cultivos anuales o semianuales, evitando el cultivo continuo de especies de plantas con iguales problemas sanitarios,
- la adecuada selección del cultivo y dentro de estas las variedades más adaptadas al clima, suelo y las más resistentes a las plagas y los patógenos,
- la adecuada selección de la época de siembra y de la cosecha,
- los cultivos asociados (multi- o policultivo), cultivando más de una especie de planta en el mismo campo para reducir la competencia de las malezas con una ma-

yor cobertura vegetal, la mejor conservación del suelo, el mejor uso de la radiación solar, superior empleo de nutrientes y del agua de riego, reducción de los niveles de población de los fitófagos al aumentar sus dificultades para encontrar alimento y al facilitar la sobrevivencia de los controladores naturales de las plagas,

- higiene general del predio (erradicación de malezas hospederas de plagas, destrucción apropiada y a tiempo de los rastrojos, destrucción de los refugios de los insectos y ácaros plagas).

**En la ganadería:**

- Mejorar la alimentación del ganado, para reducir el efecto negativo de los parásitos ("siempre las pulgas se pegan al perro más flaco"),
- la rotación de los animales y la disminución de densidad en las pasturas,
- la limpieza exhaustiva de los corrales,
- la apropiada selección de animales y razas adaptadas al clima y tipo de alimento disponibles.

**En la salud pública:**

- Drenes, embalses, rellenos,
- destrucción y eliminación de basuras orgánicas,
- modificación de viviendas por cambio de materiales,
- reducción de animales domésticos en el peridomicilio,
- limpieza de las personas y del ambiente.

**Método de control biológico de las plagas**

Hace uso de seres vivos para reducir la población plaga. Para ello puede emplear una o varias especies diferentes a la especie plaga que actúen como parásitas (*Spalangia endius* vrs. *Musca*), predadoras (*Stethorus* vrs. *Panonychus*) o competidoras (*Anopheles* no vectoras de malaria vrs. *Anopheles* vectoras). También, bajo ciertas circunstancias, pueden emplearse individuos de la misma especie en el llamado control autocida por liberación de machos estériles (*Ceratitis capitata*, *Cochliomyia hominivorax*) y en la conocida recombinación genética de poblaciones (*Anopheles albimanus* resistentes a insecticidas en Centroamérica).

Existen varias técnicas para manejar a los seres vivos que controlan las plagas. Las siguientes son las más importantes:

- **Conservación e incremento de los enemigos naturales de las plagas:** Las siguientes son acciones deliberadas para proteger, mantener o incrementar los efectos de controladores que ya existen en el ambiente:
  * Aplicación de alimento suplementario para retener, sostener o atraer enemigos naturales, cuando la población plaga es pequeña o cuando los alimentos alternativos (polen

por ejemplo) son escasos (Hagen asperjó mielecilla artificial y polen sobre algodonero y alfalfa para inducir oviposición temprana de Coccinellidae y Chrysopidae predadores de pulgones y belloteros en California, USA).
* Proveer o manejar los refugios de los enemigos naturales, tales como las plantas en los bordes de los campos cultivados (para escarabajos predadores) o árboles (usados por pájaros insectívoros para anidar y dormir) o refugios artificiales (Robert Rabb usó de cajas para facilitar la anidación de avispas predadoras del gusano del tabaco en Carolina del Norte, USA).
* Uso selectivo de alimentos químicos para aumentar la eficiencia de los enemigos naturales.
* Uso selectivo de plaguicidas, evitando matar las poblaciones de los enemigos naturales, mediante el uso de la dósis mas baja posible para el control de la especie plaga; restringir la aplicación a una parte del campo o de los árboles a tratar (incluye el llamado desmanche, esto es aplicar en los lugares donde las plagas se concentran, a cambio de hacer una aplicación general); graduar el momento de la aplicación cuando no estén presentes las formas móviles de los enemigos naturales.

– **Liberaciones inundativas e inoculativas de los enemigos naturales:** Consisten en la colonización de un ambiente por un gran número de ejemplares de ciertos enemigos, prevenientes de un insectario o fábrica donde se les cría. El objetivo de una liberación inundativa es destruir a la plaga con una liberación masiva, cuyo efecto sería similar al uso de un plaguicida. Mientras que con la liberación inoculativa se hace uso de un menor número de ejemplares, liberados a lo largo de un tiempo mayor, con el objeto de favorecer el establecimiento de una o varias especies controladoras en un ambiente dado.

## Método de control químico de las plagas

El control químico hace uso de los llamados plaguicidas. Estos se expenden bajo un nombre comercial, en una formulación y en una determinada concentración del o los ingrediente(s) activo(s).

Los plaguicidas modernos son organosintéticos en su mayoría, derivados del petróleo por síntesis química. Muy pocos plaguicidas tienen origen inorgánico (Azufre, sales de arsénico, borax) o son orgánicos con origen vegetal (nicotina, piretrina, cube). La evolución de los plaguicidas (insecticidas) organosintéticos ha seguido el siguiente curso histórico:

| | |
|---|---|
| 1942 | DDT |
| 1945 | BHC (HCH) |
| 1945 | insecticidas sistémicos organofosforados |
| 1948 | insecticidas ciclodienos |
| 1956 | insecticidas carbamatos |
| 1975 | análogos de la hormona juvenil (juvenoides) |
| 1975 | piretroides fotoestables |

El desarrollo histórico de los plaguicidas se ha caracterizado por el incremento de la

capacidad letal o poder tóxico de sus materias activas hacia las plagas. Es por ello que la cantidad de materia activa aplicada por unidad de superficie o de volumen por tratarse tiende a disminuir con el cambio a plaguicidas mas modernos.

El aumento de la capacidad letal de las materias activas está relacionado con los cada vez mas específicos modos de acción. Históricamente se ha pasado de la inhibición general de los procesos enzimáticos propia de los plaguicidas antiguos, a acciones fisiológicas mas específicas como son la ruptura de los procesos metabólicos (fosforilación oxidativa) y la inhibición de los procesos neurofisiológicos (inhibición de la acetilcolinesterasa), encontrada en los productos contemporáneos.

Los plaguicidas contemporáneos han sido de mucha utilidad pero, por su mal empleo, han causado grandes problemas en el medio ambiente. Estos problemas se refieren, en parte, a la destrucción de otros organismos que no son plagas y están ligados al grado de selectividad de los productos.

Frente a la cada vez mayor demanda por productos selectivos, la industria ha tratado el tema de dos maneras diferentes. Ha hecho ciertos productos más selectivos cambiando su formulación, esto es no recomendando formulaciones que demandan el uso masivo y cobertura total (por ejemplo, aspersiones generales usando concentrados emulsionables), mas bien intenta el uso de otras formulaciones con consumo menor y cobertura mas restringida (cebos envenenados, por ejemplo). En la preparación de los cebos, las feromonas tienen cierta aplicación como atrayentes. La otra posibilidad explotada por la industria es la de ofertar plaguicidas con acción fisiológica mas específica que los antiguos, incrementando su selectividad hacia un determinado grupo de insectos. Entre estos plaguicidas están aquellos que interfieren con las hormonas responsables de la morfogénesis y el desarrollo o metamorfosis de las plagas (juvenoides, ecdisonoides, inhibidores de la síntesis de la quitina) y el uso de las toxinas microbianas.

Las plagas son sujetos de ataque por patógenos. El uso de estos microorganismos es a menudo clasificado bajo el método de control biológico en lugar de control químico. Sin embargo, en algunos microorganismos, su capacidad letal hacia las plagas está relacionada con la presencia de toxinas generadas durante su cultivo en fermentadores. Más aún, estos microorganismos y sus toxinas son aplicados de la misma manera que los plaguicidas convencionales. El caso más conocido es el de *Bacillus thuringiensis*, con varias subespecies y razas o "strains", que es considerado un insecticida microbiano, bastante específico hacia larvas de polillas (*Bacillus thuringiensis thuringiensis*) y de zancudos (*Bacillus thuringiensis israelensis*), que lo captan por ingestión. Esta bacteria cuando es aplicada no ocasiona epizootias, ni se establece permanentemente en el lugar, ni se disemina, de ahí que sea necesario procurar una buena cobertura y de repetidas aplicaciones para que sea activa por largo tiempo.

Las avermectinas están dentro de los productos insecticidas derivados de la fermentación microbiana. Estas son complejos de lactonas macrocíclicas que fueron descubiertas en búsquedas sistemáticas por antihelmínticos. En la actualidad, las avermectinas, por ser sistémicas y tener baja toxicidad hacia los animales con sangre caliente, son empleadas, en parte, para controlar ectoparásitos del ganado.

El uso de los plaguicidas necesarios para combatir plagas y patógenos a nivel mundial ha crecido con el tiempo de la siguiente manera:

| | |
|---|---|
| 1945 | 100,000 TM |
| 1965 | 1 millón de TM |
| 1975 | 2 millones de TM |

Se predice un más amplio consumo de plaguicidas (no necesariamente reflejado en el tonelaje) por muchos años adelante.

Las ventajas potenciales de los plaguicidas pueden resumirse de la siguiente manera:

- Son altamente efectivos, en ausencia del fenómeno de resistencia; por consiguiente las poblaciones plaga pueden ser reducidas a los niveles muy bajos solicitados por los usuarios,
- tienen una acción rápida,
- son económicos, en términos de los costos inmediatos de aplicación,
- su aplicación es flexible por estar siempre disponibles en un sistema de comercialización bien organizado,
- la tecnología de su aplicación puede ser simple y fácilmente manejable por los agricultores, ganaderos y fumigadores.

Las desventajas potenciales de los plaguicidas son las siguientes:

- Pueden generar resistencia, aún cruzada como la que sucede entre poblaciones de insectos resistentes a DDT frente a algunos piretroides fotoestables,
- insuficiente selectividad, que aumenta los riesgos de intoxicación y muerte de organismos benéficos, incluyendo problemas de concentración biológica en las cadenas tróficas,
- persistencia inapropiada,
- inducen problemas con plagas secundarias y potenciales,
- eficiencia corta que demanda repetidas aplicaciones,
- eficiencia condicionada a las características del clima.

## El manejo integrado de plagas

Se conoce como Manejo Integrado de Plagas (MIP) a un proceso que consiste en el uso adecuado o balanceado de métodos o procedimientos culturales, biológicos y químicos, compatibles con el medio ambiente y económicamente factibles, cuyo objeto es reducir la población plaga a límites tolerables.

Este proceso difiere, en los tres siguientes aspectos, del control tradicional de plagas, que usa a los plaguicidas como única medida de control:

* El MIP es un proceso, no es una reacción violenta que intenta destruir inmediatamente a la plaga, sin calcular los efectos secundarios que pueden producirse, durante y al finalizar la acción,

* El MIP hace uso de los llamados niveles de tolerancia o niveles de población plaga máximos permisibles, antes de decidir tomar una acción. En la agricultura y ganadería, el nivel de tolerancia corresponde a aquella población de la especie plaga, a partir de la cual la pérdida ocasionada por la plaga en la planta o animal, supera el costo de las medidas de control. En el caso de la salud pública se toman otras consideraciones, diferentes a las económicas, entre ellas las epidemiológicas o relativas a la diseminación de patógenos por la población plaga, las estéticas y de confort.

* El MIP estimula, la combinación de dos o mas métodos de destrucción de plagas.

* El MIP involucra el manejo coherente de varias poblaciones o de todos los tipos de plagas, de tal manera que el combate de una no favorezca y mas bien coadyuve el de otra.

Para desarrollar un programa de Manejo Integrado de Plagas es necesario tener conocimiento de lo siguiente:

- Un procedimiento adecuado de muestreo y de monitoreo de poblaciones plaga y de sus enemigos naturales,
- la identificación más completa de la identidad de la especie plaga y de cada una de las especies que actúan como sus enemigos naturales,
- el establecimiento de los niveles de tolerancia,
- la definición de la secuencia de aplicación de los métodos de control,
- el establecimiento de un sistema de monitoreo, que, permita la detección inmediata del problema.

## Perspectivas del empleo del manejo integrado de plagas en el norte del Perú

El norte del Perú es una zona agrícola por excelencia, a la vez de ser ecológicamente muy variable y diversa en flora y fauna.

Frente a esta convicción, toda idea relativa al desarrollo de la agricultura, dentro del marco de la protección medio ambiental, sea muy importante en cualquier reunión que se organice.

Resueltos los problemas del régimen de tenencia de tierras, de la organización de los agricultores, del uso racional del agua, del crédito agrario y de la ampliación de la infraestructura de apoyo a la agricultura, el norte florecerá cambiando su agricultura industrial y artesanal tradicional a otra más rentable, en la que la calidad más que la cantidad sea la meta por alcanzar.

Esta será una agricultura diferente, con una alta demanda de conocimiento básico y aplicado, además de fuertes programas de orientación popular en la materia.

Tecnificar la agricultura para obtener productos de calidad, sin destruir el medio ambiente, siempre toca aspectos relativos a la sanidad de los cultivos y crianzas. La sanidad está vinculada al uso de plaguicidas.

En la agricultura por un lado tratamos que obtener, abundantemente, productos no dañados por plagas y/o patógenos. Por otro lado, esos mismos productos no deben estar contaminados con residuos de plaguicidas sobre los límites tolerables; mas aún exigimos el uso racional de plaguicidas, en un medio ambiente siempre sujeto a desbalances.

Los programas de Manejo Integrado de Plagas representan una alternativa al uso unilateral de plaguicidas. Para alcanzar el diseño de los programas requerimos de técnicos. Para su aplicación necesitamos generar puestos para más técnicos.

El desarrollo tecnológico y científico está a cargo principalmente de las Universidades, de ahí la importancia que tienen esas instituciones en el desarrollo presente y futuro. El norte del Perú no se escapa a esta aseveración.

Siendo la agricultura muy importante para el desarrollo económico social del norte del Perú y, dentro de ésta es también muy importante la parte técnica concerniente a la sanidad, es exigencia actual la de promover:

a. El desarrollo sostenido del conocimiento, relativo a las plagas y los patógenos de las cosechas, en todas las Universidades e Institutos agrícolas de la región.

b. La reunión y conservación de un cuerpo docente, altamente capacitado y adecuadamente rentado, interesado en la enseñanza, investigación y extensión, que enseñe, diseñe y valide programas de Manejo Integrado de Plagas en cooperación con los sectores privado y público.

c. Diseñar y aplicar un sistema de enseñanza de sanidad eminentemente práctico, que permita al estudiante aprender en base a la explicación de sus vivencias diarias en el área.

d. Organizar un servicio de identificación de las plagas y los patógenos, así como de sus enemigos naturales, implementada con una colección de insectos, ácaros y malezas.

e. Organizar un servicio de asesoría a los agricultores en la rama de protección de cultivos y crianzas.

f. Llevar a cabo un agresivo programa de capacitación rural en el área de sanidad vegetal.

# RECURSOS HIDROBIOTICOS EN LA COSTA NORTE DEL PERU

*FELIPE ANCIETA CALDERON*
*Decano Nacional del Colegio de Biólogos*
*Lima, Perú*

Sean mis primeras palabras de agradecimiento al comité organizador de este trascendental simposio por su gentileza al invitarme a participar en él y de felicitación a sus miembros por su acertado esfuerzo para promover la investigación para el desarrollo del norte del Perú, con aplicación de los actuales criterios de sustentabilidad de los recursos naturales.

"Recursos Hidrobióticos" es el tema que me toca desarrollar, lo que supondría abarcar el área geográfica del país, digamos al norte de 10° S, tanto en el dominio marítimo como en los diversos sistemas de las aguas continentales. Tal magnitud y complejidad superan mi capacidad de síntesis para hacer una exposición comprensible dentro del tiempo que se me ha señalado. Me voy a permitir, en consecuencia, tratar en esta charla solamente al área marina, dejando para el panel de esta tarde las respuestas que me fueran posibles a las inquietudes que puedan surgir sobre los recursos y su problemática en aguas continentales.

Me propongo, entonces, referirme a los principales recursos bióticos del mar peruano al norte de los 10° S (Huarmey), su ambiente, las relaciones causales de su variabilidad espacio-temporal, así como a los criterios inherentes al desarrollo sustentable de la pesquería. Evitaré, en lo posible, el detalle de cifras estadísticas para dar mayor atención a lo referente a procesos y conceptos.

El examen comparativo de la composición especiológica de la captura en la zona norte del país, indica una diversidad de recursos pesqueros bastante superior a la que se detecta en las zonas centro y sur. Se observa, igualmente, que el número de especies aumenta conforme disminuye la latitud, ofreciendo una variabilidad elástica latitudinal, con la distancia a la costa y con la profundidad.

Tal biodiversidad se manifiesta mucho más en la pesca artesanal e industrial demersal que en la industrial pelágica. Sus causas responden a la presencia dentro del área de diversas masas de agua, las características de la dinámica de estas y a la anchura de la plataforma continental.

La pesca pelágica industrial se sustenta en el gran porcentaje de cuatro especies, que son las que más captura esta pesca a nivel nacional : "anchoveta" ***Engraulis ringens***,

"sardina" ***Sardinops sagax***, "jurel" ***Trachurus symmetricus murphyi*** y "caballa" ***Scomber japonicus***. El promedio anual de desembarque de estas cuatro especies durante la década del 80 ha sido de 4.2 millones de toneladas, lo que corresponde al 90% del desembarque total de peces marinos en la costa peruana.

Los recursos pelágicos se caracterizan por formar cardúmenes densos que los hacen altamente vulnerables a las artes de pesca, exhibiendo una alta variabilidad en la estructura poblacional y en la disponibilidad, aun en períodos cortos, como efectos de la intensidad de pesca y del ambiente marino.

La anchoveta y la sardina son recursos plenamente explotados y algunas veces sobreexplotados, mientras que el jurel y la caballa están subexplotados, ya que sus capturas se encuentran muy por debajo de las biológicamente permisibles, no sobrepasando las 200 mil toneladas anuales.

La gráfica de la Fig. 1 presenta la biomasa de las especies mencionadas en los años que se indican.

Los recursos demersales que se extienden sobre la plataforma continental, normalmente entre 50 metros de profundidad hasta la parte superior del talud, unos 300 m, son el soporte de la pesquería industrial de arrastre de fondo y, algunas veces de media agua.

La especie dominante de esta pesquería es la merluza ***Merluccius gayi peruanus***, con una captura acompañante de no menos de 80 especies de peces, dentro de los que figuran como recursos de importancia el "suco" ***Paralonchurus Peruanus***, la lorna ***Sciaena deliciosa***, la "cachema" ***Cynoscion analis***, la "cabrilla" ***Paralabrax humeralis*** y el "tollo" ***Mustelus whitneyi***. Una especie muy abundante que constituye un valioso recurso potencial es el "vocador" o "falso volador" ***Prionotus stephanophrys***.

La gráfica de la Fig.2 ilustra sobre las biomasas y capturas de merluza entre los años 1970 y 1992. Las causas de la variabilidad se encuentran tanto en el comportamiento de la flota como en las fluctuaciones ambientales, entre las que el evento " El Niño" y la extensión de la Contra-corriente Subsuperficial de Cromwell, son los factores de mayor impacto en el sistema.

Los invertebrados comerciales tienen gran importancia ya que constituyen un 20% de la captura total extraída por la pesquería artesanal en el país, de la cual los moluscos representan el 90% y los crustáceos 6.5%.

Entre los moluscos comprometidos en la pesquería de la costa norte se señalan:

"Choro" (***Aulocomya ater***). Se distribuye desde Chimbote hasta el estrecho de Magallanes. Habita el meso e infralitoral rocoso. El mayor desembarque en la zona norte se efectúa en Chimbote.

"Concha de abanico" (***Argopecten purpuratus***) distribuye desde Paita a Coquimbo; habita el infralitoral areno-pedregoso, arenoso-fangoso y de conchuela asociado a algas. En el norte de nuestra costa se encuentran grandes concentraciones en las bahías de Sechura y Samanco.

"Concha de abanico del Norte" (***Argopecten circularis***) se distribuye desde Baja California a Paita; habita el infralitoral areno-pedregoso, se le encuentra entre Puerto Pizarro y Zorritos. Durante "El Niño" 1982-83 se le registró hasta Pisco, en bajas concentraciones.

"Caracol" (***Thais chocolata***), se distribuye desde Ecuador a Valparaíso. Habita el meso e infralitoral rocoso. La mayor abundancia en la costa norte se presenta en Chimbote.

"Almeja" (***Semele spp, Gari sólida***). Este recurso esta formado por varias especies, siendo las principales: ***Semele sólida, S. corrugata*** y ***Gary sólida***; el límite norte de distribución de la primera es Chimbote, para la segunda Ecuador y para la tercera Talara, el límite Sur para las tres es el Archipiélago de Chonos (Chile). Habitan el infralitoral areno-pedregoso, en donde viven enterrados debajo de las raíces del mangle.

"Ostra" (***Ostrea columbiensis*** y ***O. corteziensis***). La primera se distribuye desde Golfo de California hasta Puerto Pizarro y la segunda se extiende hasta Chile. Se fijan a las raíces del mangle, y a las rocas o valvas de otros moluscos.

Los crustáceos de mayor importancia para la zona en referencia pertenecen al orden de los Decapoda: langostinos, camarones, langostas y jaivas.

Los langostinos y camarones son capturados por la flota langostinera que opera principalmente con base en Caleta Cruz, mediante el uso de redes de arrastre, hasta profundidades de 50 m. sobre la plataforma continental. Las langostas, cangrejos y jaivas son capturadas en varias zonas a lo largo del litoral en embarcaciones de tipo artesanal, mediante el uso de trampas (cangrejeras) o con equipos de buceo, preferentemente hasta una profundidad de 15-20 m. Otros cangrejos se recolectan a mano en las playas rocosas o arenopedregosas durante la marea baja. La marucha y el muy-muy, utilizados principalmente como carnada para la pesca, se extraen a mano o con pequeñas redes (carcalillos) en las playas arenosas, en la zona intermareal.

Los volúmenes de desembarque de langostinos han fluctuado entre aproximadamente 250 t en la década del 50 y 9 600 t en 1983. En los últimos 10 años del promedio es de 4 500 t. Los mayores valores de desembarques están asociados a años de "El Niño".

Referente al cultivo de langostinos, dos especies (***Penaus vannamei*** y ***P. stylirostris***) se cultivan desde hace algunos años en Puerto Pizarro, constituyendo una actividad altamente rentable y cuya producción en estanques llegó a sobrepasar la extracción marina.

Al analizar la distribución geográfica de las especies de decápodos litorales, es notoria la diferencia entre la diversidad y abundancia al norte y al sur de los 6° - 7° S. Al norte de esta latitud predominan las especies propias de aguas cálidas, cuyas distribución general abarca desde México hasta el norte del Perú (Fauna de la Provincia Panameña). Al sur de los 6° - 7° S, predominan las especies propias de aguas frías y templadas, con una distribución general hasta el centro de Chile (Fauna de la Provincia Peruano-Chilena).

Las especies propias de la Provincia Panameña, en algunos casos avanzan hasta los 6° - 7° S, por ejemplo los langostinos litorales del género ***Penaeus***, cuya área de mayor abundancia no sobrepasa los 6° S, y muchos otros crustáceos propios de zonas de man-

glares, como los cangrejos violinistas (***Uca spp***) o el cangrejo de los manglares (***Ucides occidentalis***). Evidentemente son varios los factores que determinan un límite a la distribución de estas especies: La Corriente Costera Peruana de aguas frías que fluye de sur a norte hasta los 5° - 6° S, la intromisión de aguas calientes procedentes del norte, la naturaleza del substrato, etc.

Entre las especies de amplia distribución se encuentran los litódidos (centollas), desde el Pacífico Nororiental hasta el Pacífico Suroriental, siguiendo isotermas frías. Las encontramos en Perú sobre el talud continental, a profundidades de 400 a 1 300 m, y al sur de Chile a menores profundidades sobre la plataforma continental.

En los referente a la distribución batimétrica se distinguen dos grupos:

a) Especies que viven en profundidades menores de 150 m, en la plataforma continental, son en su mayoría bentónicas y constituyen el 72%. En este grupo se encuentran los langostinos (***penaeus spp***), langosta verde (***Panulirus gracilis***), cangrejo peludo (***Cáncer setosus***), cangrejo violáceo (***Platyxanthus orbignyi***).

b) Especies que viven en profundidades mayores de 150 m, en el talud continental, pueden ser pelágicas, bentónicas o bentopelágicas, y constituyen el 28%. En este grupo se encuentran: el camarón rojo de profundidad o camarón patón (***Nematocarcinus agassizii***), gamba roja de profundidad (***Haliporoides diomedeae***), centolla (***Lithodes panamensis***).

La presencia de una plataforma continental comparativamente ancha, especialmente frente a Chimbote y la elasticidad de la dinámica de las aguas particularmente al norte de 6° S, se suman a la acción de la Corriente Costera Peruana y a los eventos de "El Niño" como causas determinantes de la riqueza poblacional, biodiversidad y variabilidad de los recursos bioacuáticos en nuestra costa norte.

Trataré brevemente sobre las condiciones oceanográficas frente a nuestra costa y a los efectos bióticos que acabamos de hacer mención.

La Fig. 3 representa esquemáticamente el sistema de corrientes en el Pacífico Oriental, en la que se puede apreciar la complejidad de la circulación frente a nuestra costa, donde se desplazan masas de agua de características distintas como corrientes y contracorrientes superficiales y subsuperficiales.

La Corriente Peruana es una corriente superficial constituida por la Corriente Costera Peruana o Corriente de Humboldt, y la Corriente Oceánica Peruana, que forman una sola entidad en el invierno. La Corriente Costera recibe el efecto tangencial de los vientos alisios del S.E que predominan en el área, efecto al que se suma la denominada "Fuerza de Coriolis" que tiende a desplazar a las masas fluidas hacia la izquierda de su dirección en el hemisferio Sur, resultando un componente de fuerza mar afuera que transporta a las aguas superficiales en esa dirección (hacia el oeste), movimiento que es compensado por el flujo vertical de aguas subsuperficiales cargadas de nutrientes que no pudieron ser aprovechados cuando permanecieron en la zona eufótica -donde hay suficiente luz para

producir la fotosíntesis- o fueron resultantes de la mineralización por debajo de dicha zona. Este fenómeno se conoce como afloramiento costero y es responsable de la enorme productividad biótica de nuestro mar. La Fig. 4 es desmostrativa del reciclaje de la materia orgánica entre las redes tróficas pelágicas y bentónica dentro de un área de afloramiento.

La interrelación entre los vientos alisios del S.E, las corrientes superficiales y las subsuperficiales mantienen el afloramiento costero generalmente a menos de 100 metros de profundidad.

El afloramiento normalmente se intensifica en el invierno; el área total del fenómeno se estima en 25,500 millas cuadradas a lo largo de 850 millas de línea costera. No se trata, sin embargo, de un fenómeno continuo y homogéneo a lo largo de la costa; tiene más bien un carácter intermitente cuya intensidad depende de la fuerza, dirección y constancia de los vientos que lo originan. Así, existen zonas donde el afloramiento es intenso separadas por otras en las que el fenómeno se presenta atenuado, posibilitando, inclusive, que el agua oceánica cálida se introduzca hacia la costa en forma de lenguas, con su aporte de fauna y fitoplancton tropical. La existencia de tales lenguas ha sido constatada en el área que nos ocupa, por lo menos entre Chimbote y Huarmey y, al Sur, entre Mollendo e Iquique. El afloramiento típico y permanente se presenta entre 14° - 16° S ( Paracas-Chala), pero también ocurren afloramientos durante gran parte del año en 4° - 6° S (Cabo Blanco-Punta Falsa), 7° - 8° S (Eten-Salaverry) y 11° - 12° S (Huacho-Callao).

Es evidente la correspondencia entre las áreas de afloramiento, la distribución de la productividad del mar y la producción pesquera a lo largo de la costa. La riqueza excepcional de las aguas costeras se presenta dentro de las 50 millas de la costa, siendo aún sobresaliente hasta las 100 millas.

La alta productividad frente a la costa peruana se altera, en la medida de la intensidad durante los eventos de "El Niño", en que se tropicalizan las aguas en el ámbito normalmente ocupado por la Corriente Costera. Un evento extraordinario de "El Niño" tuvo presencia en 1982-83, con grandes disturbios bióticos y climáticos.

Aunque se trata de un transtorno a gran escala en la interacción océano-atmósfera, la causa inmediata del fenómeno "El Niño" se atribuye al debilitamiento general de la circulación de los vientos alisios del hemisferio Sur, con las consecuencias siguientes:

A. El afloramiento costero se debilita o cesa con el debilitamiento de la divergencia costera, las aguas oceánicas (sub-tropicales) de alta temperatura y salinidad se acercan a la costa.

B. Las aguas ecuatoriales de alta temperatura y baja salinidad se extienden hacia el S hasta latitudes bastante mayores que su normal posición de verano, que queda al norte de 6° S.

C. En su repercusión biológica, la baja productividad, redistribución de la fauna tropical y subtropical y la reducción de la abundancia y/o disponibilidad de los recursos pesqueros, lo que implica:

a. Alteraciones en los patrones de biodiversidad, sobre todo al sur de 6° S, debido a la migración de especies de norte a sur y de oeste a este; al desplazamiento de especies de aguas someras a profundidades mayores y; profundización de especies pelágicas.

b. Expansión de las áreas de distribución, caracterizada principalmente por la dispersión de los recursos hacia el Sur y hacia profundidades mayores.

c. Cambios en los patrones de concentración como consecuencia de la ampliación de las áreas de distribución.

d. Cambios en la estructura poblacional en las diferentes áreas de distribución. Por ejemplo, la merluza presenta normalmente una estructura de tallas y edades decreciente de norte a sur, esto es, los ejemplares de mayor tamaño se localizan al norte de 6° S en tanto que los medianos y pequeños se hallan al sur de esta latitud. Con "El Niño" se revierte esta distribución.

e. Cambios en el tamaño y distribución de las áreas de desove.

f. Cambios en la dieta y estratégica alimentaria.

La distribución y comportamiento de la fauna bentónica en la costa norte del Perú, parece estar estrechamente ligada con los desplazamientos de la extensión Sur de la Contracorriente de Cromwell, que fluye subsuperficialmente frente a nuestra costa, portando aguas con alto contenido de oxígeno, por su origen superficial hasta la altura de las Islas Galápagos, donde se hunde siguiendo su trayectoria hacia el este. Normalmente la extensión de este flujo llega en el verano austral hasta los 10° S (Huarmey) y se retrae algo en el invierno.

Sin embargo, con los eventos "El Niño", la extensión de Cromwell se prolonga y profundiza hasta más al sur de 12° S (Callao), lo que daría lugar a una más amplia distribución de la merluza y fauna acompañante y la consiguiente alteración de las densidades poblacionales.

Toca ahora tratar algunos aspectos referentes a la actividad pesquera y la investigación, entre los que nuevas ideas han provocado el correspondiente giro interpretativo de los procesos inherentes a esta actividad, fortaleciendo el tratamiento sistémico de tales procesos, lo que paralelamente ha conducido a una redefinición de conceptos.

La nueva concepción de "pesca" involucra no sólo a la actividad extractiva sino, igualmente, a los recursos vivos que la sostienen y a las etapas subsiguientes a la extracción, hasta el destino final del producto. En este contexto, se entiende a la pesca como la actividad que, utilizando medios humanos, materiales y técnicos, extrae los recursos vivos del ambiente acuático, a los que preserva o transforma y comercializa para el consumo, dentro de un proceso que exhibe diversos grados de complejidad y que integra un sistema biotécnico socio-económico.

La acuicultura es una aceptación ampliatoria del concepto de pesca y, en el proceso de desarrollo se asimila al paso de la caza a la ganadería o de la recolección a la agricultura.

Los recursos pesqueros son el soporte básico de la pesca y los organismos que constituyen tales recursos satisfacen sus requerimientos de existencia a través de ininterrumpidas interacciones con el entorno biótico y el ambiente físico en cada una de las etapas de su ciclo vital, conformando en su conjunto una compleja unidad funcional, que es el sistema natural denominado ecosistema.

Las variaciones de la abundancia y disponibilidad de los recursos pesqueros obedecen a causas naturales y a la intervención humana o a la acción combinada de ambas. La actividad humana incide sobre tales variaciones de manera directa cuando efectúa la extracción cuyo efecto ecótico es la predación, e indirectamente, cuando de alguna manera modifica nocivamente la calidad ambiental.

El pescador transfiere una fracción de la biomasa, que es producto de la bioeconomía acuática, hacia el sistema económico humano. El estudio y comprensión de ambos sistemas integrados es el propósito de la Ecología Pesquera, cuyos aportes son medulares para el racional manejo de la pesca.

Se infiere de lo anteriormente expuesto que las decisiones implícitas en el manejo de la pesca, si bien tienen que dirigirse a ordenar cada una de las etapas constitutivas del proceso, desde la extracción hasta el consumo, tal ordenación debe centrarse en la óptica de desarrollo armónico del conjunto, evitando los desfases que devienen de la desproporcionalidad entre las partes que, por sus estrechas interrelaciones, funcionan como un sistema integral, cuya conducción inteligente culmina en el logro sostenido de beneficios óptimos.

Estamos incursionando en el terreno doctrinario general del desarrollo y su estrategias para conseguirlo.

Hoy, más que nunca a nivel mundial, desaparece el irracional dilema "desarrollo o conservación" para abrir paso a la disyuntiva de "desarrollo con conservación o exterminio". Se comprende plenamente que la especie humana subsiste y programa su desenvolvimiento haciendo uso de la naturaleza y, consecuentemente, tenemos que aceptar los cambios ambientales que incluyen a los recursos naturales-ligados al metabolismo interno o biológico y al metabolismo cultural o exosomático; consecuencia del desarrollo cultural. La doctrina de ecodesarrollo, a la que sin duda se hará continuas referencias en este simposio, es la proposición de evolución social y económica en concordancia con los principios ecológicos, la que dispone el aprovechamiento ordenado y equilibrado de los sistemas ecológicos disponibles.

El ecodesarrollo, a la vez que propugna una utilización racional de los recursos y la preservación de la calidad ambiental, rechaza el conservacionismo radical que pretende la intangibilidad de la naturaleza sin tener en cuenta las necesidades humanas y propicia un crecimiento nulo.

La pesquería que, en cuanto a ciencia biológica aplicada, asumió desde el siglo pasado el reto de determinar las causas que originan las fluctuaciones de abundancia, distribución y disponibilidad de los recursos pesqueros y, en el devenir, a desarrollado teorías y modelos tendientes a la conservación de estos recursos - no ha esperado para redefinir posicio-

nes, a fin de encausar a la actividad pesquera dentro de los nuevos términos de desarrollo integral.

Al respecto, vale hacer referencia a algunas de las consideraciones emanadas de la "Conferencia Internacional de Pesca Responsable" convocada en mayo de 1992 por el Gobierno de México y conocida como "Declaración Cancún".

Tal declaración reconoce la necesidad de mejorar las prácticas de orientación pesquera a fin de evitar el riesgo de sobreexplotación de los recursos pesqueros y/o el deterioro de la biodiversidad y el ambiente. Así mismo, la imprescindible necesidad de que la pesca continúe y se desarrolle bajo un sistema integral y equilibrado, enmarcado en el concepto de "pesca responsable".

El concepto de "pesca responsable" abarca, entre otras consideraciones, el aprovechamiento de los recursos pesqueros con un carácter de sostenibilidad, de armonía con el ambiente y de la conservación de la biodiversidad, la utilización de prácticas de captura y acuicultura que no deterioren los ecosistemas ni la calidad biótica y económica de los recursos.

La pesca responsable, por su interacción equilibrada con la naturaleza, asegura a la humanidad el derecho de procurarse los elementos necesarios para su bienestar, permitiéndole a su vez cumplir con la obligación de mantener la armonía con el ecosistema y de cuidar la permanencia de los recursos para las generaciones futuras.

Resulta diáfano que el concepto de "pesca responsable" se ajusta plenamente a los principios de desarrollo sustentable.

Los principios a los que acabamos de referirnos han sido recogidos por la nueva Ley General de Pesca, promulgada el 21 de diciembre de 1992 (Decreto Ley Nº 25977). Esta ley en su Artículo 1º, establece como objetivo básico "normar la actividad pesquera con el fin de promover su desarrollo sostenido como fuente de alimentación, empleo e ingresos y de asegurar un aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos, en armonía con la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad".

Para un efectivo desarrollo, la pesca necesita un manejo que implica invariablemente su ordenación integral, es decir, de un conjunto de normas y acciones que permitan administrarla sobre la base del conocimiento actualizado de sus componentes biológicos - pesqueros, económicos y sociales (Art. 10º L.G.P.).

Como otras actividades de la producción, la pesquería, como ya se ha dicho, es un sistema y, obviamente, el enfoque para la ordenación debe basarse en este criterio. Tal sistema, para un mejor acercamiento a su problemática, puede disgregarse en estructuras o sistemas miembros, como el recurso pesquero, la flota, la industria y el mercadeo; los dínamos del sistema, a su turno, son el pescador, el científico, el tecnólogo, el elaborador, el economista, el consumidor y el político, que toma las decisiones finales.

Una buena ordenación pesquera es, sin duda, una empresa compleja, tanto más cuando se trata de reordenar el sobredimensionamiento y la sobre-capitalización, tal como es nuestro caso para la gran industria y, por otro lado, estimular el crecimiento de la peren-

nemente rezagada pesca artesanal. Se debe conjugar una gama de variables para lograr el ininterrumpido funcionamiento de complejo integral.

Un sólido manejo pesquero resulta de la selección de opciones para mantener el funcionamiento de sistema dentro de los límites de equilibrio dinámico que permita su continuidad y desarrollo.

Se proponen diferentes criterios y estrategias aplicables a la ordenación de la pesca, pero todos ellos se basan en la sostenibilidad de los recursos y la información fidedigna sobre la captura permisible. La recomendación unánime es el fortalecimiento de la investigación científica, como único medio racional de encontrar estas respuestas básicas, a las cuales se condicionan el dimensionamiento y la estructura en cada etapa del proceso pesquero.

Sin embargo, la investigación que requiere el desarrollo armónico de la pesca no queda sólo en lo que concierne a los recursos y el ambiente; la experiencia indica que las mejoras sustanciales en la eficiencia y rentabilidad de la extracción, procesamiento y comercialización son en buena medida, productos de la investigación y por eso se trata de implantar en pesquería como en otras actividades productivas, un nuevo modelo empresarial que se aparta del esquema de conglomerado monolítica para diferenciar unidades encargadas de diversas funciones de investigación, información, producción y mercadeo.

El rol de la Universidad Peruana en el desarrollo integral y armónico del país, es de por si elocuente. En lo que respecta a la pesca, hay que destacar la sobresaliente vocación de las universidades de la costa norte por la preparación de profesionales competentes y las actividades de investigación.

Antes de terminar, debo dejar constancia que muchos de los datos estadísticos y sobre especies, así como la información oceanográfica, han sido extraídos de las publicaciones del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), u ofrecidos personalmente por su personal científico.

En especial, mi agradecimiento a los Blgs. Marco Espino, Carmen Yamashiro, Gladys Cardenas, Flòr Fernández, y al Ing. Octavio Morón.

Quedaré muy satisfecho si esta charla contribuye en algo a los objetivos del simposio.

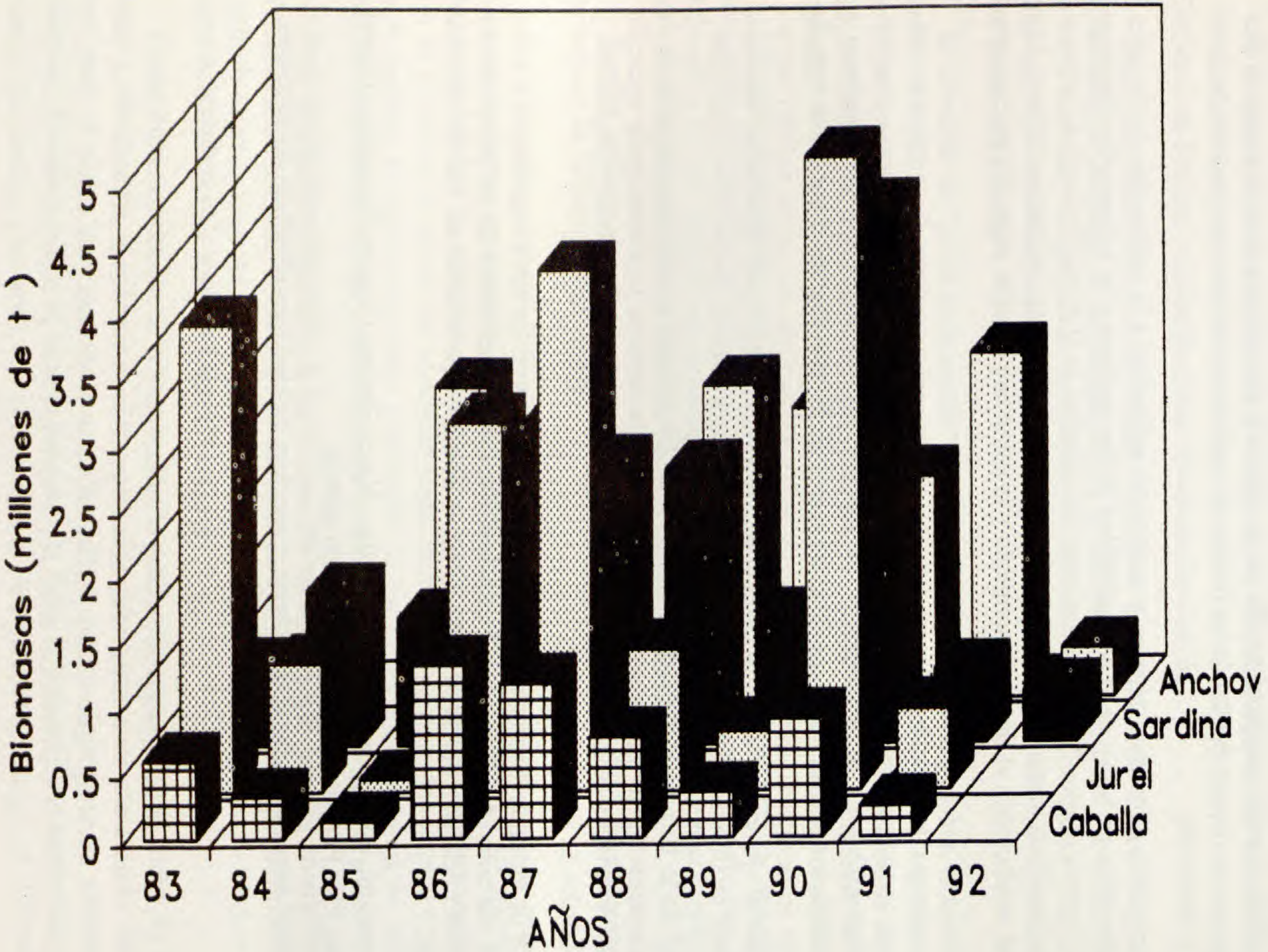



**Figura 1.** Biomasas de Recursos Pelágicos. Costa Norte del Perú (Norte de 10°S)

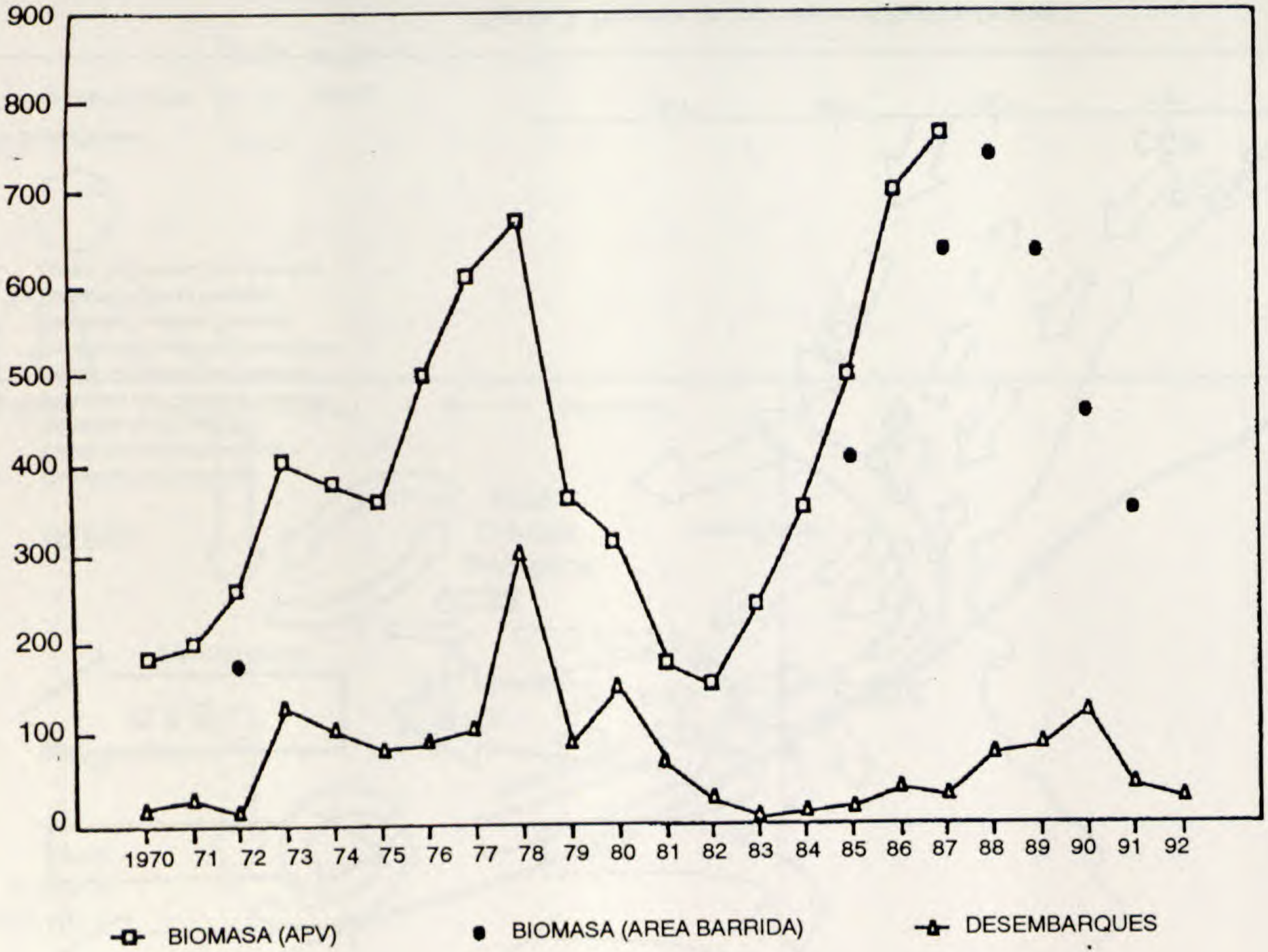
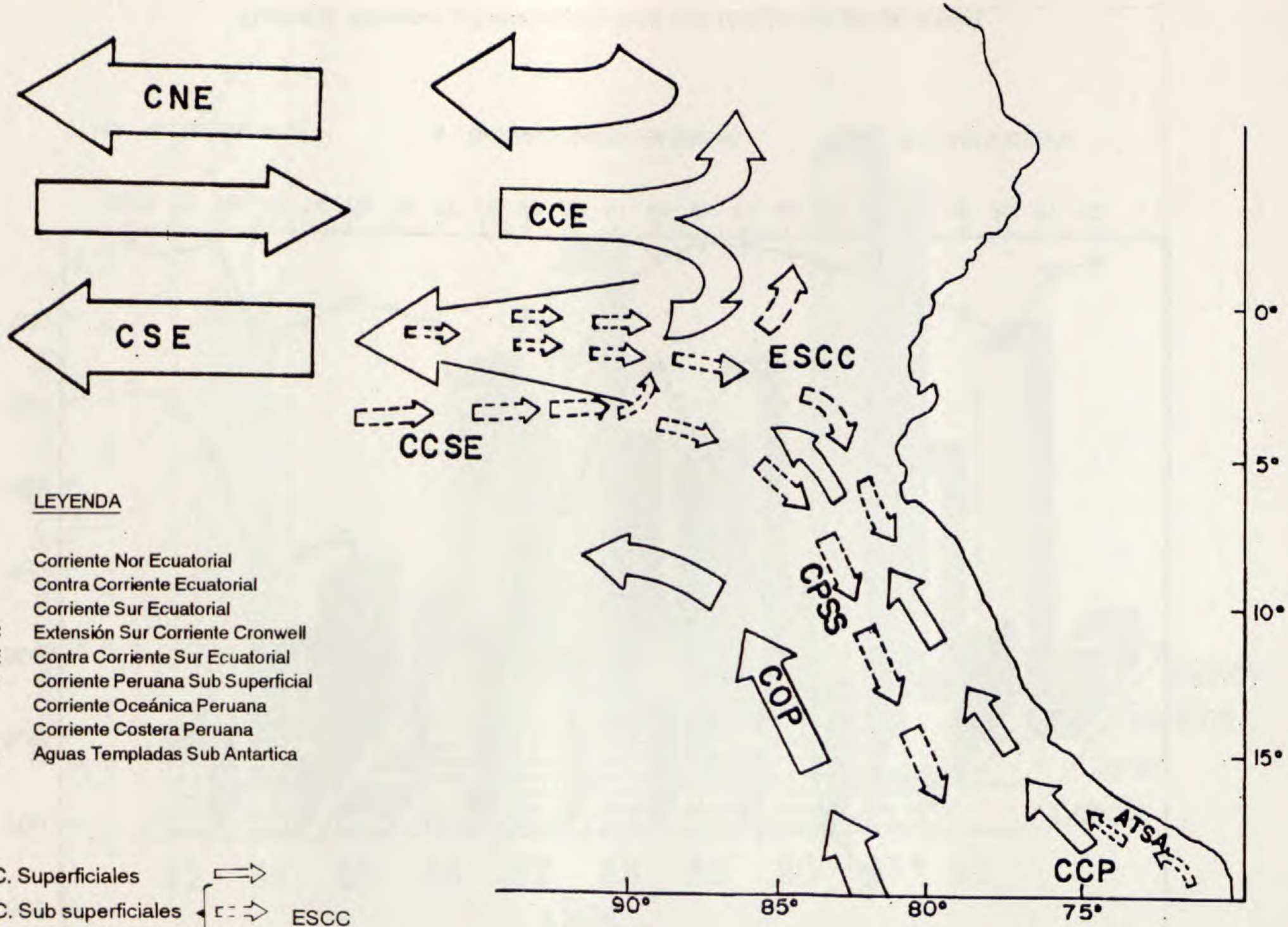



**Figura 2.** Biomasas y desembarques de merluza (*Merluccius gayi peruanus*).




LEYENDA

| | |
|---|---|
| CNE | Corriente Nor Ecuatorial |
| CCE | Contra Corriente Ecuatorial |
| CSE | Corriente Sur Ecuatorial |
| ESCC | Extensión Sur Corriente Cronwell |
| CCSE | Contra Corriente Sur Ecuatorial |
| CPSS | Corriente Peruana Sub Superficial |
| COP | Corriente Oceánica Peruana |
| CCP | Corriente Costera Peruana |
| ATSA | Aguas Templadas Sub Antartica |

C. Superficiales
C. Sub superficiales — ESCC, CPSS

**Figura 3.** Esquema de corrientes en el Pacífico Oriental.

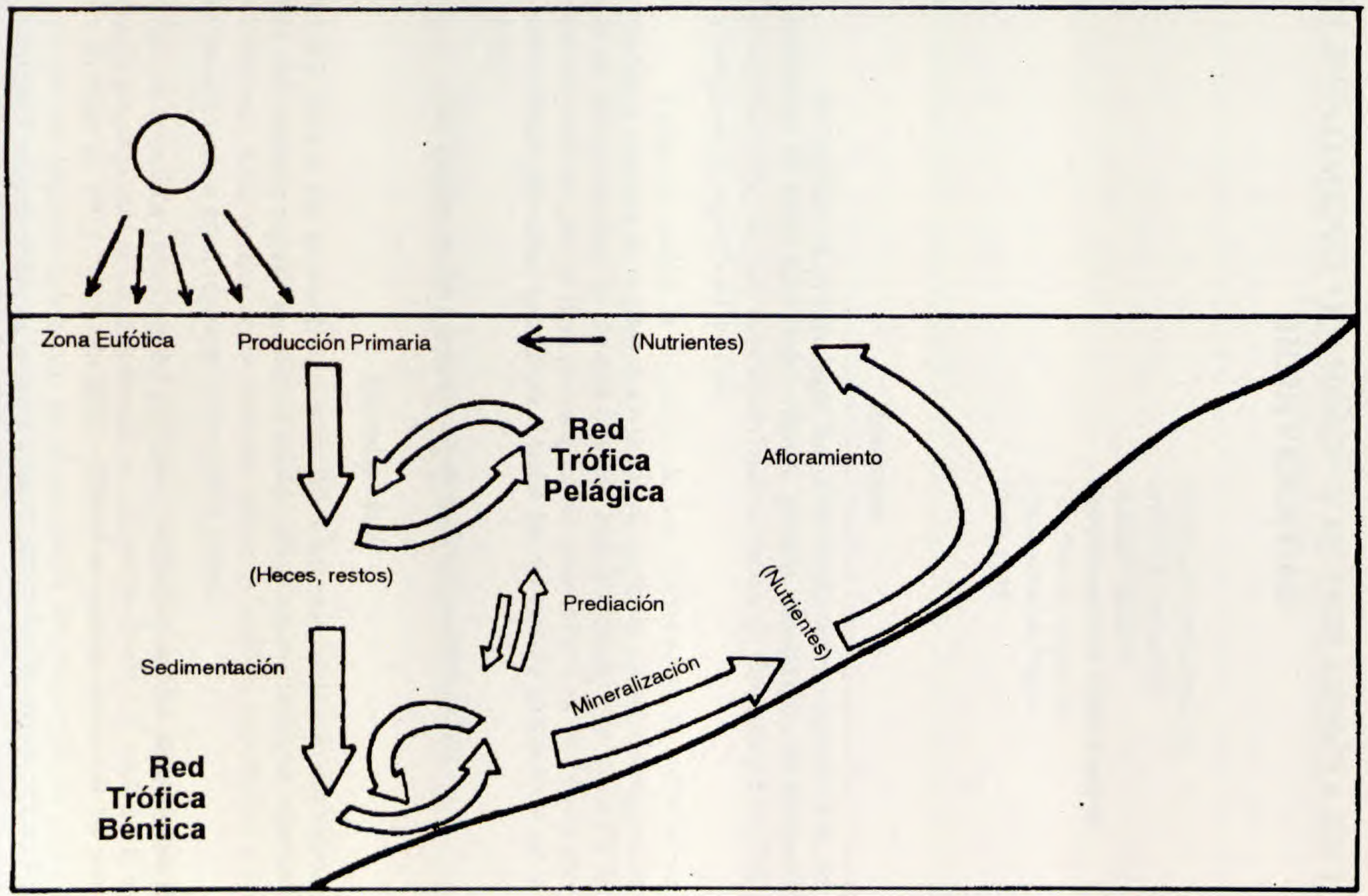



**Figura 4.** Esquema del afloramiento mostrando el reciclaje de la materia orgánica entre las redes tróficas pelágicas y bentónica.

# EL FENOMENO "EL NIÑO" Y SU INFLUENCIA EN LA BIODIVERSIDAD

*RODOLFO RODRIGUEZ*
*ANTONIO MABRES*
*JAVIER CHERO*
*Departamento de Física General*
*Facultad de Ingeniería*
*Universidad de Piura*
*Piura, Perú*

## Resumen

Se explica en primer lugar las condiciones oceano-atmosféricas del fenómeno El Niño tales como vientos, presión atmosférica, afloramiento, precipitaciones, etc.: sus indicativos como el Indice de Oscilación Sur (IOS) y temperatura superficial del mar.

Luego se analiza la influencia de este fenómeno en los ecosistemas marino y terrestre de la costa norte del Perú, trayendo consigo la migración, de su hábitat normal, de algunas especies hidrobiológicas y la aparición de nuevas especies para la flora peruana, como consecuencia de las fuertes precipitaciones pluviales, que afecta a todas las actividades productivas de la zona.

Así mismo se dan a conocer algunos efectos a nivel global.

## Introducción

En 1982-1983 se dio la manifestación de "El Niño" más intensa de este siglo, y posiblemente del milenio, supuso en todo el mundo alteraciones climáticas espectaculares. Los ecosistemas, tanto marino como terrestre sufrieron cambios importantes a causa de este fenómeno, tanto a nivel regional como a nivel global.

El algunos episodios anteriores del fenómeno también se habían dado efectos de gran importancia como la merma de la población de anchoveta frente a la costa norte del Perú debida a El Niño de 1972 - 1973. En 1982 - 1983 el ecosistema marino de las zonas central y oriental del Pacífico Ecuatorial, fue el que sufrió las consecuencias más directas, como la migración hacia el Sur de la pesca costera para evitar las aguas cálidas. El potencial económico se desplazó de Perú a Chile.

En otros lugares del mundo hubo también efectos extremos, como incendios en Australia a causa de la sequía, la extinción de las poblaciones de aves marinas en las islas del Pacífico; hambres, debidas también a sequías en la India y en Africa Oriental.

## Condiciones océano-atmosféricas del fenómeno "El Niño"

En el Pacífico tropical se observan diferencias marcadas entre las condiciones que prevalecen cuando las temperaturas van de normales a frías y las de condiciones de calentamiento que se produce coincidentemente con la aparición de "El Niño". Los principales factores océano-atmosféricos que lo caracterizan, cambian su comportamiento normal, presentando anomalías fuertes.

### Vientos

La fuente de energía para poner en movimiento la atmósfera es la radiación solar mediante el mecanismo de absorción, ésta es más intensa en las regiones ecuatoriales que en latitudes altas. Esto da origen a una diferencia de presión de una latitud a otra que generan movimientos horizontales y verticales.

En condiciones normales la circulación atmosférica en la región ecuatorial del Pacífico, está compuesta por los vientos superficiales y los vientos de altura. Los vientos superficiales conocidos con el nombre de alisios fluyen sobre el Pacífico Ecuatorial de este a oeste, es decir de América a Australia, transportan aire caliente y húmedo, se forman las nubes del tipo cumulunimbus, típicas de las regiones tropicales. En esta parte dichos vientos forman un circuito cerrado que se llama CELDA DE WALKER, en interacción con los sistemas de vientos vecinos (Figura 1).

Los vientos del Pacífico Ecuatorial en combinación con la fuerza de Coriolis hacen que algo del agua de la superficie se separe del Ecuador haciendo que suba agua de mayor profundidad, más fría, hacia la superficie, a este efecto se le llama AFLORAMIENTO, lo cual ocurre también junto a la costa peruana, donde los vientos alisios soplan paralelos a la costa y donde la fuerza de Coriolis aleja el agua superficial hacia el centro del Pacífico llevando a la superficie agua fría de cierta profundidad (Figura 2), con mayor cantidad de fosfatos y otras sales, nutrientes del fitoplancton, que mantienen en último término la reserva peruana de biomasa marina. La región pesquera más extensa del mundo.

### Presión atmosférica

El movimiento de los vientos que está de acuerdo con las fuerzas que los impulsan. Los vientos alisios del Pacífico ecuatorial van de la zona de alta presión, frente a la costa sudamericana, a una zona de baja presión en Indonesia y Norte de Australia. El sistema de vientos forma un circuito cerrado con vientos más veloces cuando mayor es la diferencia de presión. Cuando la presión en una zona sube en la otra baja, así oscila la presión del Pacífico Sur por lo que a esta oscilación de presiones se conoce como Oscilación Sur (OS). Esta fue observada por primera vez en 1924 por Sir Gilbert Walker como un enlace transpacífico de sistemas báricos.

Walker definió el Indice de Oscilación Sur (IOS), restando la baja presión en el Pacífico Occidental (Darwin) de la alta presión en el Pacífico Oriental (Tahití) (Figura 3). Actualmente se desconoce las causas de la Oscilación Sur, pero es uno de los indicadores más directos de la presencia y magnitud de un fenómeno El Niño, que va a la par con esta variación de presión y por esto, se le llama ENSO (El Niño Southern Oscilation).

**Precipitaciones pluviales**

El modo de circulación del aire puede o no facilitar la presencia de lluvias, éstas no existirían sin movimiento ascendente de aire. La circulación normal de los vientos alisios en el Pacífico Ecuatorial sugiere que al norte de Australia y en Indonesia hay abundante lluvia, mientras que en la zona de alta presión, donde normalmente hay subsidiencia, las lluvias escasean.

Cuando se produce la alteración que denominamos Fenómeno El Niño o ENSO, esa circulación normal se debilita y más aún si circula en sentido contrario, disminuyen las lluvias en Indonesia y se facilitan en el norte de Perú y el sur de Ecuador, siendo aquí torrenciales y causando efectos devastadores en la infraestructura y actividades productivas (Figura 4).

En la costa norte del Perú hay un fuerte contraste entre las precipitaciones que ocurren en años de No Niño respecto a las que ocurren en los años de Niño, éstas se ven incrementadas en promedio más de 50 veces en la costa piurana (Figuras 5 y 6).

**Temperatura del mar**

El primer paso importante hacia la explicación de El Niño fue dado en 1966 por Jacob Bjerknes, de la Universidad de California en Los Ahgeles, mostró que el calentamiento anómalo de la superficie del mar estaba asociado a la Oscilación Sur (OS).

La Temperatura del mar es, en la actualidad, el indicador más conocido del Fenómeno El Niño; este viene asociado con el debilitamiento o inversión de los vientos alisios en el Pacífico Ecuatorial, por causa a su vez, de cambios en la Oscilación del Sur, debido al cual una corriente cálida avanza de norte a sur frente a las costas del Perú, desplazando el agua fría y empobreciento del afloramiento de nutrientes que a su vez produce una baja en la pesca.

En condiciones normales (figura 7a), la diferencia de presión en los centros de alta y baja presión da origen a vientos alisios del este a lo largo del Ecuador, éstos acumulan agua caliente y eleva el nivel del mar en el Pacífico Occidental. La termoclina, línea de separación entre la capa de agua cálida superficial y las capas subyacentes más fría, es más profunda en esa región del oeste del Pacífico. En cambio, frente a América del Sur, donde los alisios impulsan las aguas mar adentro, la termoclina es poco profunda y favorece el fenómeno de Afloramiento.

Durante un evento El Niño (Figura 7b) la diferencia de presión Este-Oeste se hace tan pequeña que los alisios colapsan en el Pacífico Occidental. El agua caliente va ahora hacia el Este. Se propaga esta perturbación en forma ondulatoria por debajo de la superficie

del mar, lo que se conoce como Ondas Kelvin, que se propagan a lo largo del Ecuador alcanzando las costas de América del Sur en tres a cuatro meses, estas ondas generan corrientes anómalas hacia el Este y deprimen la termoclina frente a Sudamérica obstruyendo el afloramiento, ambos efectos calientan la superficie del mar, frente a la costa ecuatorial sudamericana (Figura 8) y suben el nivel de las aguas superficiales en las costas de Sudamérica.

## El fenómeno de El Niño y la biodiversidad

Los factores que controlan la abundancia de poblaciones pueden ser bióticos, como la competencia y la depredación, y físicos como la variabilidad ambiental.

Como ya se ha explicado, durante un episodio El Niño se observan cambios climáticos, algunos de gran magnitud, en las zonas de convergencia y precipitación que traen como consecuencia sequías en Australia e Indonesia y fuertes lluvias sobre el Pacífico Central y Oriental y las costas de Perú y Ecuador; simultáneamente hay un calentamiento muy anómalo en la temperatura superficial del mar lo que produce un drástico cambio en la producción del ecosistema marino en el Pacífico Oriental.

Un caso extremo de esta variabilidad ambiental se produjo entre Julio de 1982 y Julio de 1983. Con estas fuertes alteraciones climáticas tanto en el océano como en la atmósfera, debidos al Fenómeno El Niño, las especies biológicas y botánicas ven fuertemente modificado su hábitat, causando migraciones, muertes y la aparición de otras. Se describen a continuación los cambios habidos en la costa norte del Perú en el episodio excepcional de 1982-1983.

### Ecosistema marino

El Instituto del Mar del Perú ha venido trabajando sobre la relación existente entre la abundancia de aves guaneras, la de peces pelágicos y las temperaturas superficiales de la costa peruana. (2)

La disminución de las poblaciones de aves guaneras guarda una relación estrecha con la aparición del Niño, esto parece obedecer a las alteraciones producidas en la abundancia y accesibilidad de la anchoveta *(Engraulis ringens)*. El guanay *(Phalacrocorax bougainvillii)* se alimenta casi exclusivamente de la anchoveta mientras que el piquero *(Sula variegata)* tiene una dieta más variada, incluida la anchoveta.

La caída en la producción de la anchoveta favorece el crecimiento de la sardina *(Sardinops sagax)*. En Enero de 1983 la sardina desapareció de la costa ecuatoriana, se mantuvo constante en la peruana y se incrementó en la chilena.

El jurel *(Trachurus symmetricus)* y la caballa *(Scomber japonicus)*, especies que ocupan una región más alejada de la costa que la sardina, desaparecieron de la zona de Paita en Noviembre de 1982. El jurel y la caballa fueron a su vez, presa de otros peces, como el dorado y varias especies de atún *(Thunnus spp.)*, que ampliaron su distribución y fueron capturados en cantidades apreciables frente a las costas peruanas.

Los cambios en la abundancia de merluza *(Merluccius gayi)*, registrados frente a Paita, están ligados también a transformaciones oceanográficas. Durante El Niño 1982 - 1983 la zona de bajas concentraciones de oxígeno se ahondó a lo largo de la costa permitiendo la migración de la merluza a mayores profundidades escapando parcialmente a la explotación humana, esa defensa natural explica la reaparición de la especie en la pesca artesanal en cantidades abundantes en 1984.

La pesca de los principales grupos de langostinos *(Xiphopenaeus riueti, Penaeus spp.)* creció espectacularmente en Ecuador y Perú, esta abundancia se debió, en parte, al movimiento de organismos con las corrientes que avanzaban hacia el Sur, abundancia que se amplía o aparece con El Niño; también se debió al medio ambiente favorable por el incremento de temperatura del mar y al incremento de la descarga de los ríos por las intensas precipitaciones que sufrieron Ecuador y Perú.

Las machas *(Mesodesma donacium)*, los choros *(Aulacomya ater)*, las lapas *(Fissurella spp.)*, los cangrejos *(Cancer spp., Platyxanthus orbignyi)*, los erizos *(Loxechinus albus)* y muchos otros invertebrados desaparecieron de sus zonas habituales en las costas del Perú durante El Niño.

En capas inferiores, la concha de abanico *(Argopecten purpuratus)* no sólo resistía El Niño, sino que alargó su radio de acción y aumentó su población, esto se tradujo en una multiplicación de los pulpos *(Octopus spp.)*, que según observaciones de los pescadores de Pisco estaba alimentándose exclusivamente de ellas.

El Niño de 1982 - 1983 incidió directamente en las poblaciones de lobos marinos de la zona de San Juan. La inaccesibilidad de alimentos los dejó sin su dieta preferida, pues los peces habían emigrado a capas más profundas. Las ballenas *(Balaenoptera spp.)* y el cachalote *(Physeter catodon)* disminuyeron en el norte peruano en un 65%.

Variaciones en la población de estas especies hidrobiológicas, descritas aquí para el evento 1982 - 1983, han tenido un comportamiento similar en eventos posteriores tal como podemos apreciar en la figura 9, donde se comparan las descargas en Paita (volumen de pesca en Tm) de algunas de esas especies con anomalías de la temperatura superficial del mar.

**Ecosistema terrestre**

Las intensas lluvias caídas en el norte del Perú, a causa de El Niño, crean pastizales en el desierto, lo que pone de relieve la potencial fecundidad de esas regiones si no estuvieran limitados por la disponibilidad de agua. Pero los caminos, carreteras, caseríos, puentes, cultivos sufren los estragos de las violentas avenidas, e inundaciones. Muchos cultivos de platanales, arrozales y algodonales son destruidos por la creciente de los ríos Piura, Chira, Tumbes.

Todo el territorio de la costa norte se torna verde, el despoblado de Piura da la impresión de una "selva" densa casi impenetrable por la cantidad de plantas rastreras y trepadoras que cubren los algarrobos, zapotes, palo santos, vichayos, etc. El jabonillo *(Luffa*

*operculata)*, trepadora de grandes hojas y flores amarillas llega a cubrir la copa de los árboles y a veces ocasiona su muerte.

Los arenales se cubren, además de pastos, de hierbas ramificadas y rastreras como la "yuca de monte" *(Apodanthera biflora)*; la yuca de caballo *(Proboscidea altheifolia);* manito de ratón *(Coldenia paronychioides)* y otras especies menos frecuentes.

Dentro de esta "selva" aparecen inmensas plagas de insectos principalmente grillos que invadieron las poblaciones del Norte. En 1983 apareció la plaga de un insecto que le llamaron "latigazo", que sobre la piel segregaba un ácido provocando una especie de quemadura muy leve. También se dan verdaderas plagas de sapos y ratones.

Durante el Enero de 1982 - 1983, según el Dr. Ramón Ferreyra aparecieron plantas raras muy vistosas como *Ruellia spectabilis y Jackquemontia corymbulosa* de flores moradas y azules respectivamente las que no se habían visto anteriormente, a éstas se suman la siguiente lista de nuevas especies para la flora peruana (3).

**Especies nuevas para la flora peruana**

| | |
|---|---|
| *Aeschynomene amerciana* L. var. *americana* | FABACEAS |
| *Aristida chiclayense* Tovar | POACEAS |
| *Chloris halophila* L. Parodi | POACEAS |
| *Digitaria aequatorialis* (A. Hitch.) Henrard | POACEAS |
| *Heliotropium ferreyrae* Johns. | BORRAGINACEAS |
| *Milleria peruviana* Robinson | ASTERACEAS |
| *Milleria quinqueflora* L. | ASTERACEAS |
| *Tropaeolum harlingii* Sparre | TROPAEOLACEAS |
| *Viguiera lepidostephana* Cuatr. | ASTERACEAS |

**Efectos globales**

Aunque el Niño es un fenómeno fundamentalmente del Pacífico ecuatorial, los episodios de magnitud grande dejan sentir sus efectos en otras latitudes. En el Perú impacta directamente en la costa peruana, especialmente en la parte norte, pero indudablemente tiene repercusiones en otras regiones del país. Las temperaturas en la sierra y selva son ligeramente superiores a sus normales, hay incremento de precipitaciones en la zona norte pero déficit en la zona sur con acentuada sequía en Puno.

A nivel global además de las sequías en Australia e Indonesia, en el Hemisferio Norte, el calentamiento de áreas continentales fueron asociadas con anomalías de los vientos del oeste que se había desplazado inusualmente hacia el sur. En el sur de Canadá y norte de los Estados Unidos, prácticamente no se presentaron características típicas de invierno en el período 1982 - 1983 y el verano de 1983 fue excepcionalmente cálido como lo fue también en Europa (Figura 10).

La distribución mundial de lluvias también disturbada, además de las lluvias torrenciales en Ecuador y Norte de Perú, hubieron precipitaciones intensas en Colombia, Paraguay, Argentina y Brasil. Fue característica la gran sequía en Africa (Sahel - Africa), que

se extendió hacia el Mar Rojo. Condiciones de períodos secos y sequías fueron presentadas en la región ecuatorial este de Africa y gran parte de Australia. Asimismo, deficiencias en el nor-este de Brasil, el Altiplano Perú-Bolivia, Colombia-Venezuela, entre otros. W. Quinn en un reciente trabajo (6) ha analizado algunos de estos datos.

El evento de 1982 - 1983 afectó también a los ecosistemas polares, donde se registraron variaciones en la abundancia de Krill (*Euphasia superba*). Algo parecido ocurrió con los bosques de *Macrocystis*, género de algas de gran tamaño de las costas de California y de Chile.

La costa chilena sufrió la mortandad del "loco" (*Concholepas concholepas*) y la presencia del "lobo fino" (*Arctocephalus australis*), que por primera vez se registró en el norte de ese país.

## Conclusiones

(1) El Niño es un fenómeno natural recurrente a gran escala que modifica de distinta forma el medio ambiente en muchas partes del mundo, ha hecho acto de presencia en el pasado y volverá a ocurrir en el futuro, es necesario aprender a convivir con él y aprovechar la oportunidad de estudiar algunos procesos que se presentan sólo con su aparición, para reducir su impacto negativo y aprovechar el positivo. Los principales indicadores de su presencia nos deben alertar a tomar las previsiones necesarias, a correlacionar información para orientar a los diferentes sectores productivos especialmente pesquero y agrícola.

(2) En la ecología moderna no sólo se deben considerar la evolución y competencia entre organismos sino la influencia del clima y otros factores físicos. El Niño tiene una marcada influencia en la biodiversidad, pues modifica fuertemente el entorno ecológico causando migraciones y aparición de otras especies, influyendo en actividades económicas (pesquería, agricultura, etc.) que dependen de especies propias de una determinada zona.

(3) Se debe aprovechar el sobreabundante recurso hídrico de los eventos El Niño para recuperar bosques secos de algarrobo (*Prosopis pallida*) y otros árboles en vastas zonas de la costa norte, actualmente desérticas, con la ayuda del hombre para dispersión de semillas y protección de árboles.

(4) El alto contraste climático de la costa norte ha dejado, a lo largo del tiempo, registros paleoclimáticos de diferente tipo. Es de esperar que variaciones tan grandes en el nivel de precipitación se refleje en el anillado de crecimiento de los árboles de la zona, sometidos a estas drásticas variaciones, podamos encontrar el registro fiel y fácil de cuantificar paleoENSOS. Mediante estudios en dendrocronología, que se realizan en la Universidad de Piura, se están haciendo esfuerzos en ese sentido y con miras a un posible uso en evaluación de ritmos de crecimiento para orientar programas de forestación de especies madereras.

## Referencias


1.- Ramage, S. 1985. El Niño. Investigación y Ciencia. No. 6.

2.- Chávez, F. 1986. El Niño y la Oscilación Sur. Investigación y Ciencia. Nº 5.

3.- CONCYTEC, 1985. Ciencia, Tecnología y Agresión Ambiental: Fenómeno El Niño. Lima - Perú.

4.- Mugica, R. 1983. Fenómeno de El Niño. Piura - Perú.

5.- CEDIBS, 1991. Fenómeno de El Niño en la costa norte del Perú. Chiclayo - Perú.

6.- Quinn, W. 1993. The large-escale ENSO Event, the El Niño and important Regional Features. Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA), 22(1). Pág. 13. Lima-Perú.

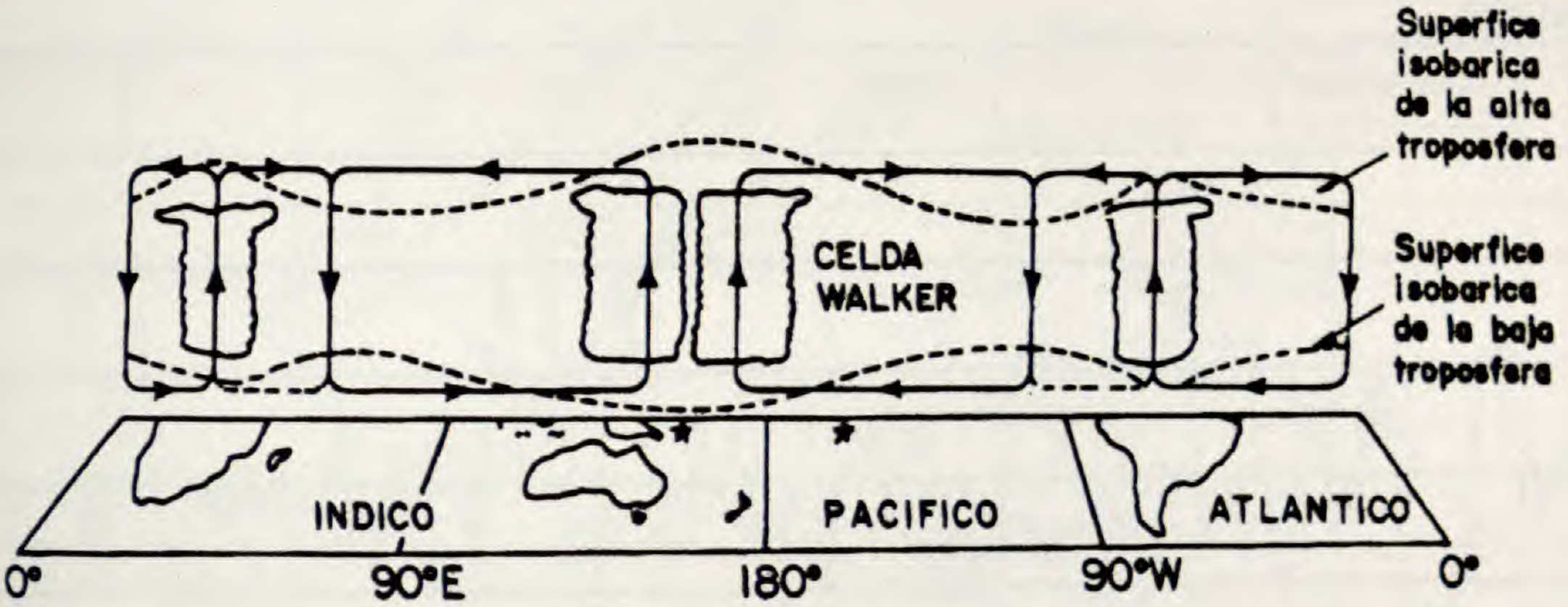



**Figura 1.** Sistema ecuatorial de circulación de vientos. Sobre el Pacífico se forma la Celda de **Walker.**

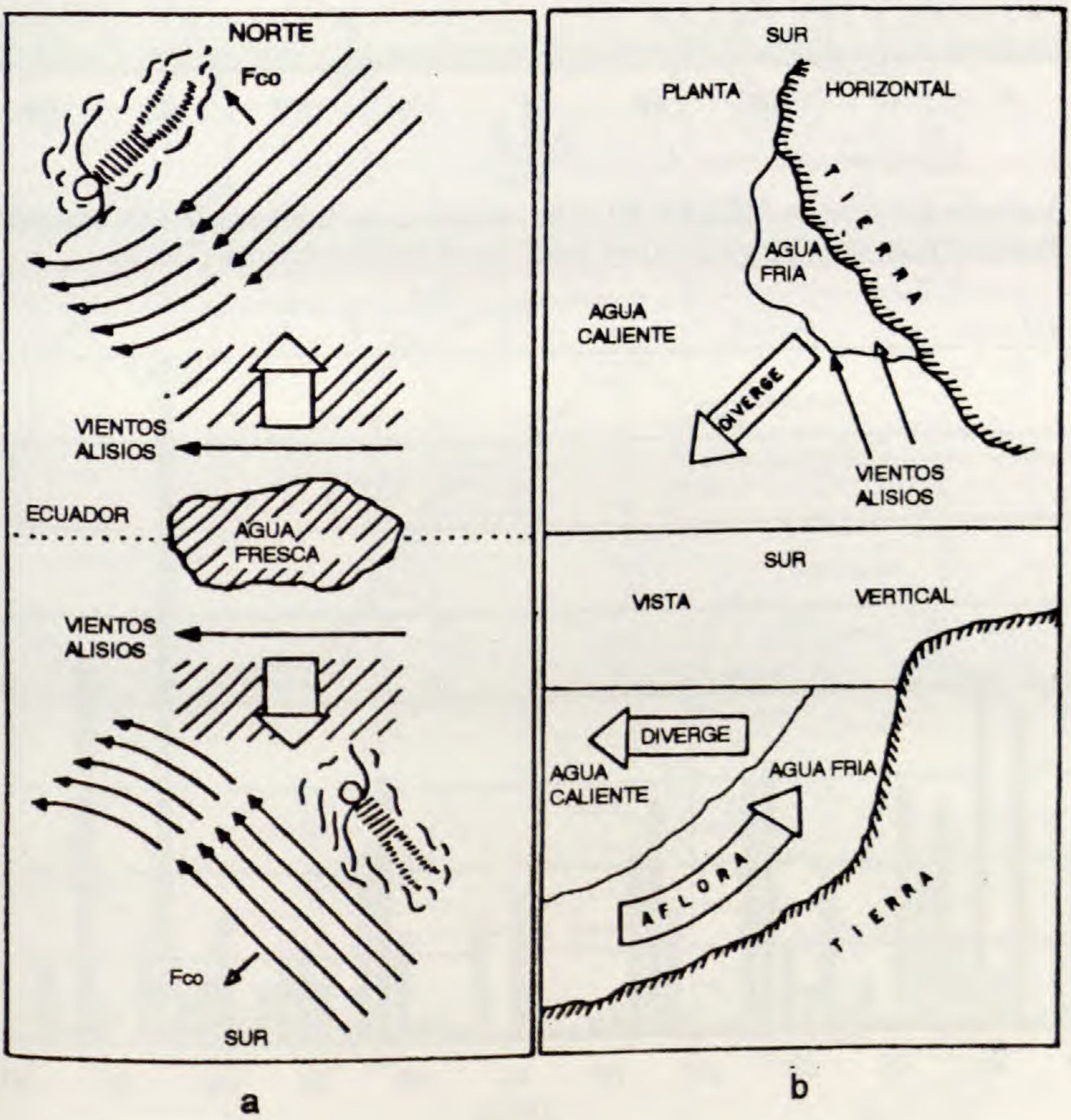



**Figura 2.** PROCESO DE AFLORAMIENTO
Sentido de la fuerza de Coriolis, Fco. y sus efectos en la superficie marina.
a) Afloramiento ecuatorial. b) Afloramiento costero.

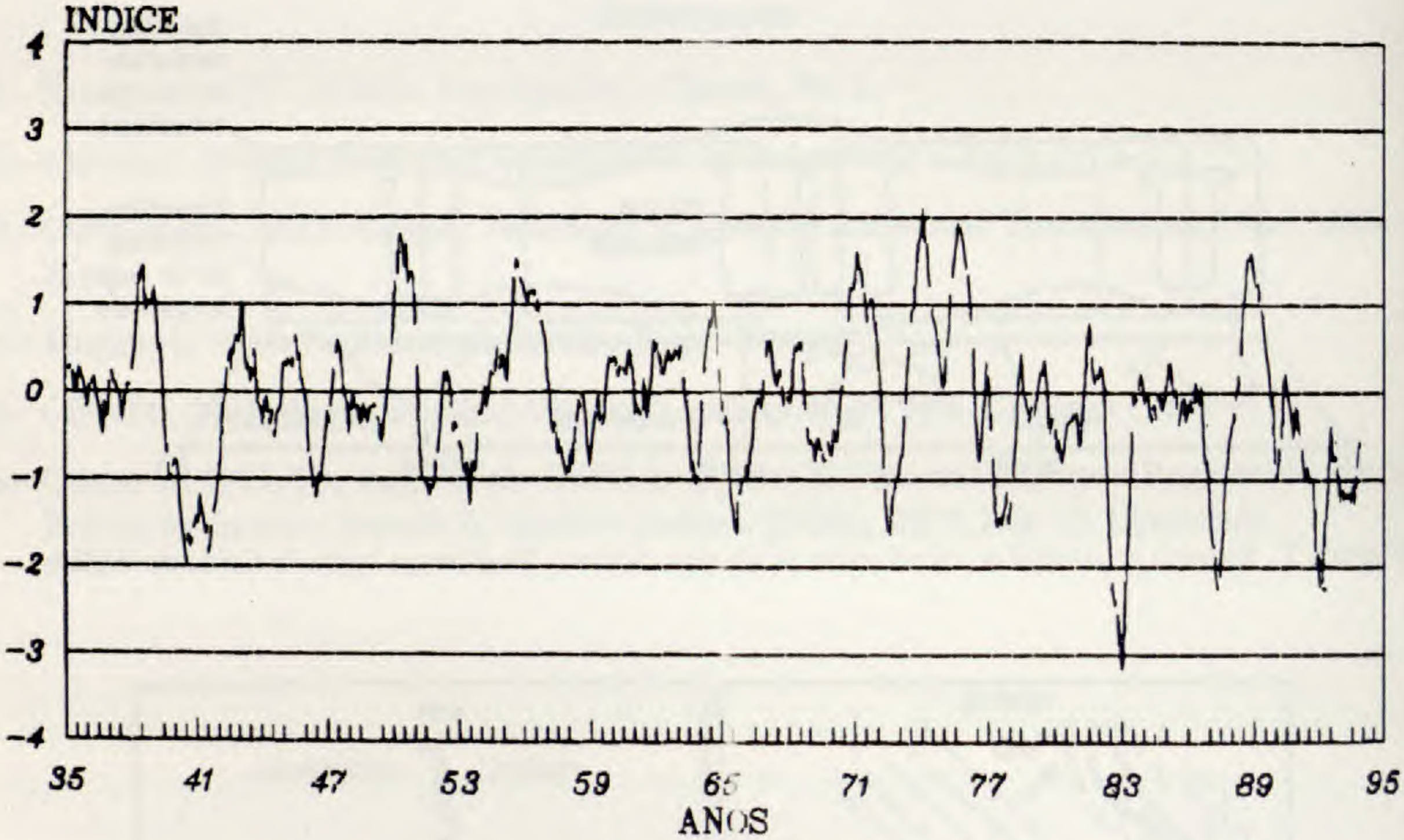



**Figura 3.** Variación del índice de oscilación del (IOS) lefinido como la diferencia de la alta presión en el Pacífico Occidental (Darwin) y la baja presión en el Pacífico Oriental (Tahití).

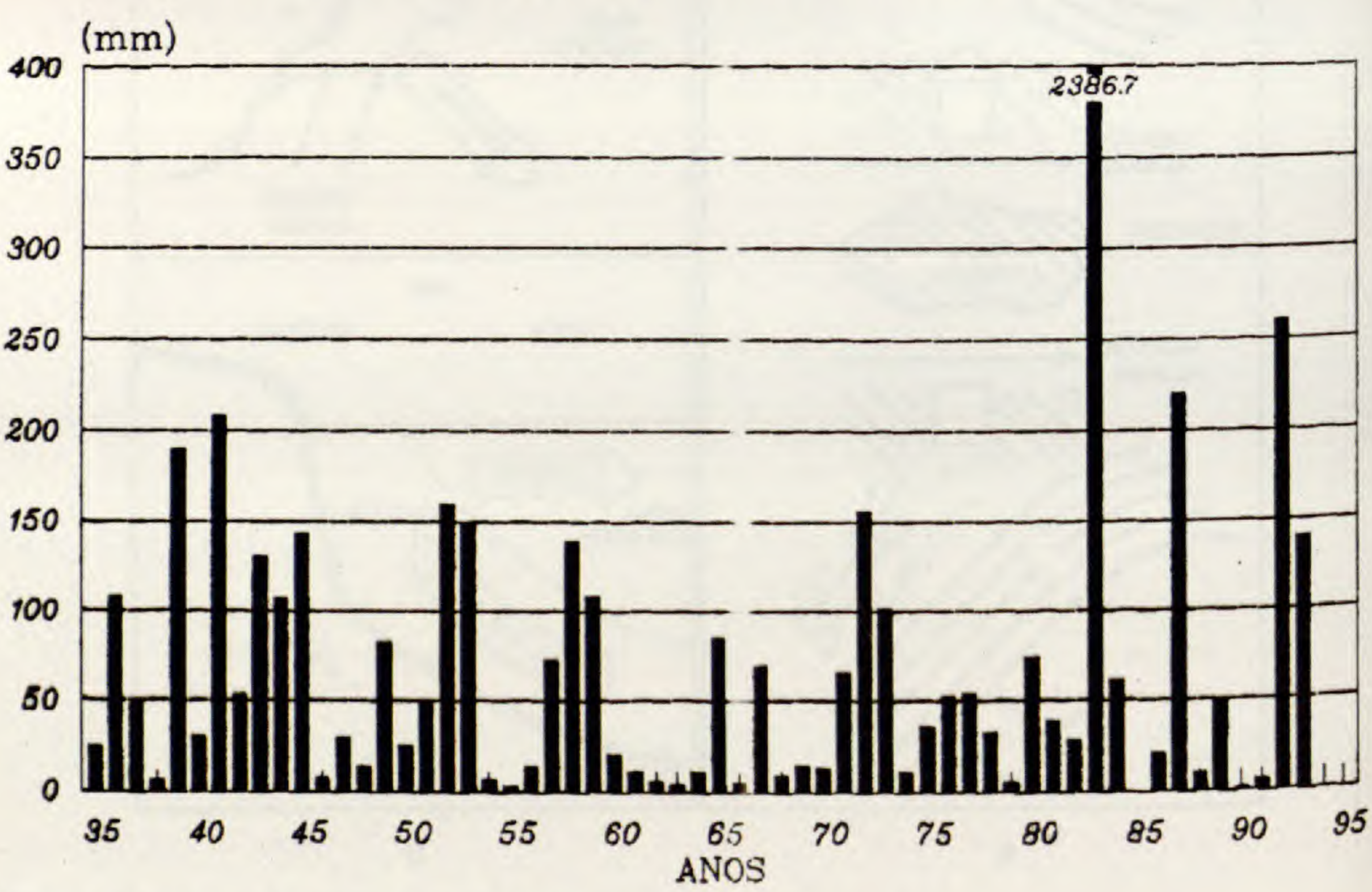



**Figura 4.** Precipitación sobre la ciudad de Piura
Estación: CORPAC - PIURA (5°12'S, 80°37'W)
50-54: Datos de la Estación San Miguel - Catacaos (5°14'S, 80°.1'W).

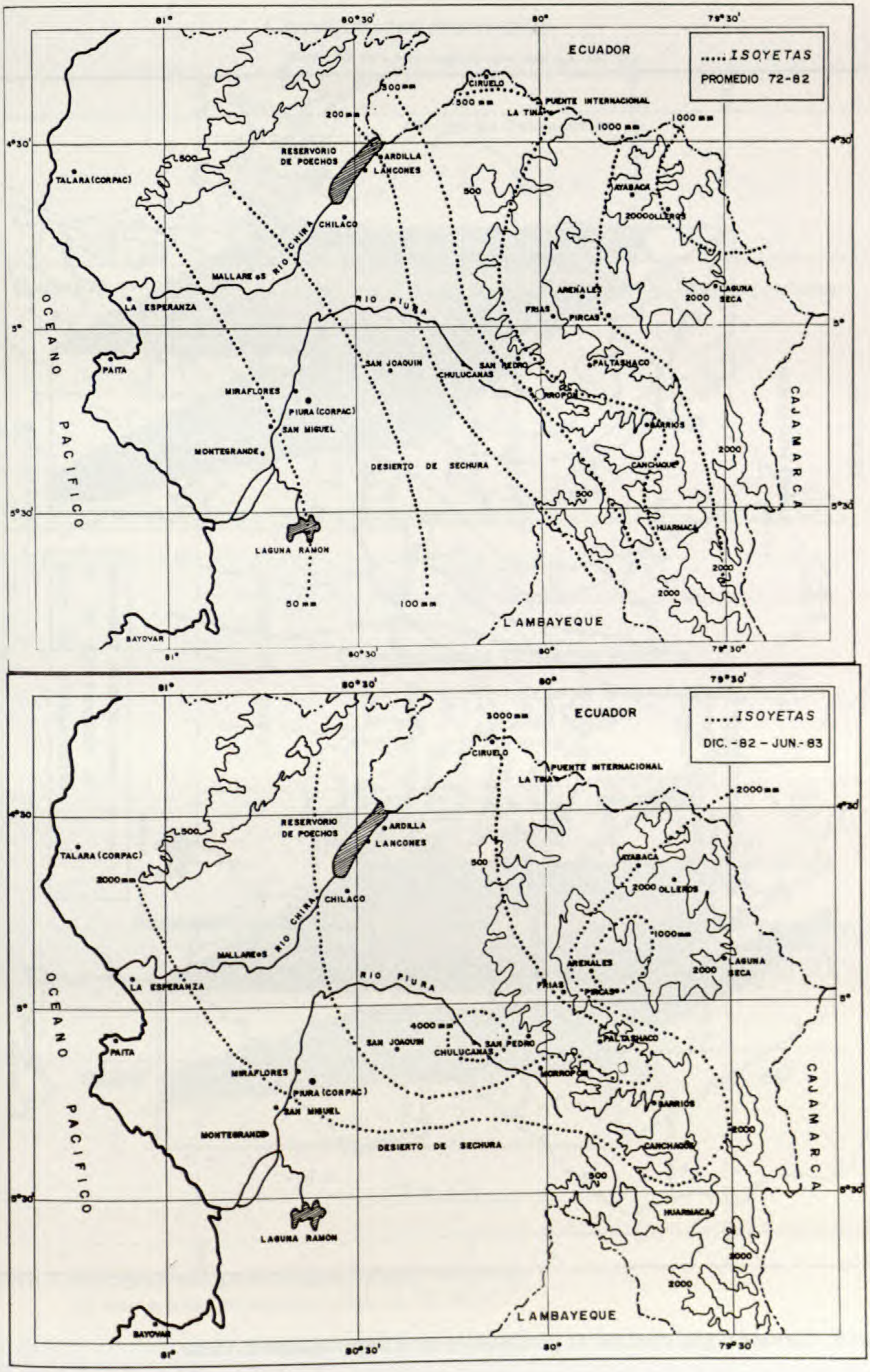



**Figura 5.** Isohietas en el departamento de Piura de un periodo normal (promedio 72 - 82) y un año de Niño (Dic. 82 - Jun 83).

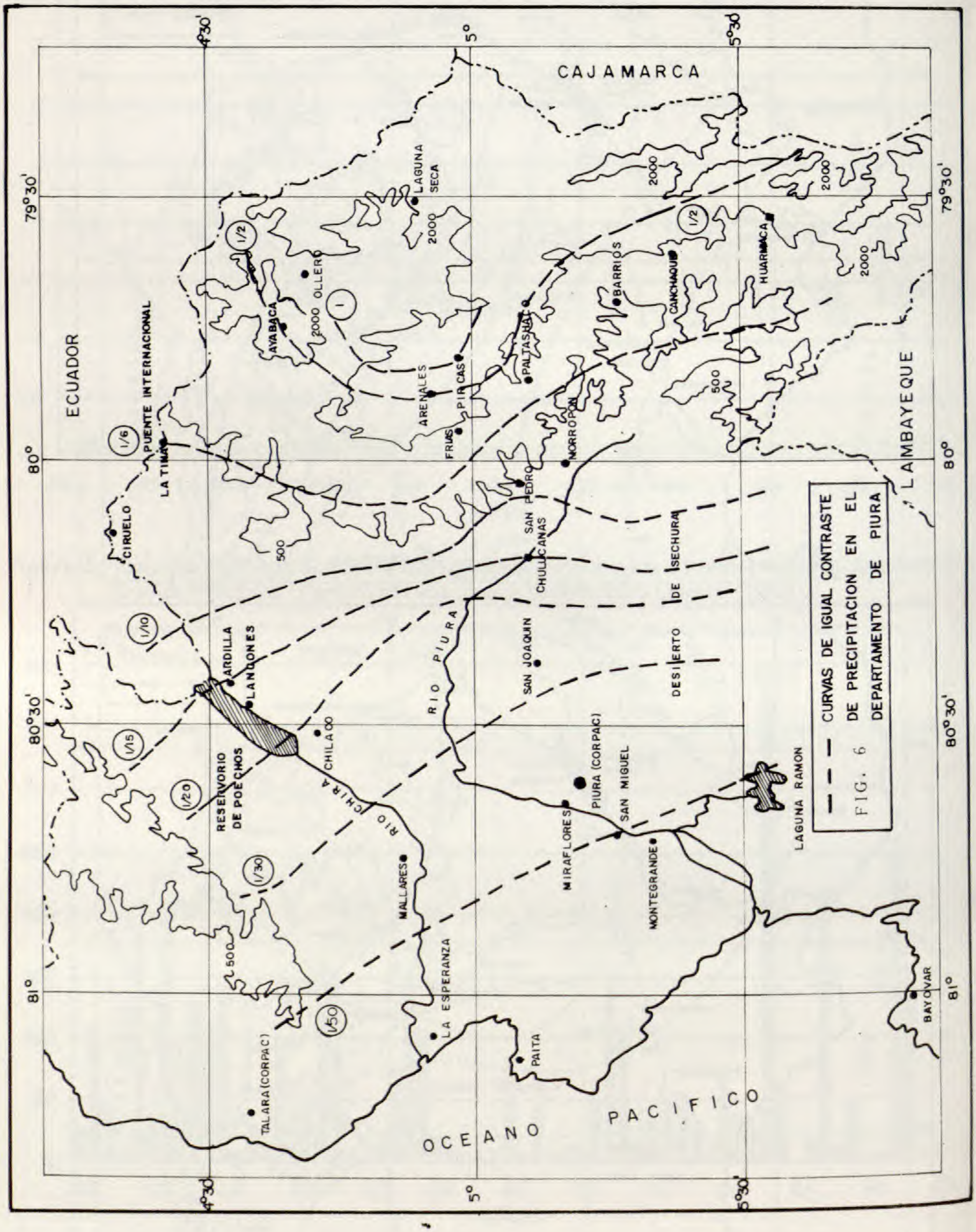



FIG. 6

**Figura 6.** Curvas de igual contraste de precipitación en el Departamento de Piura.

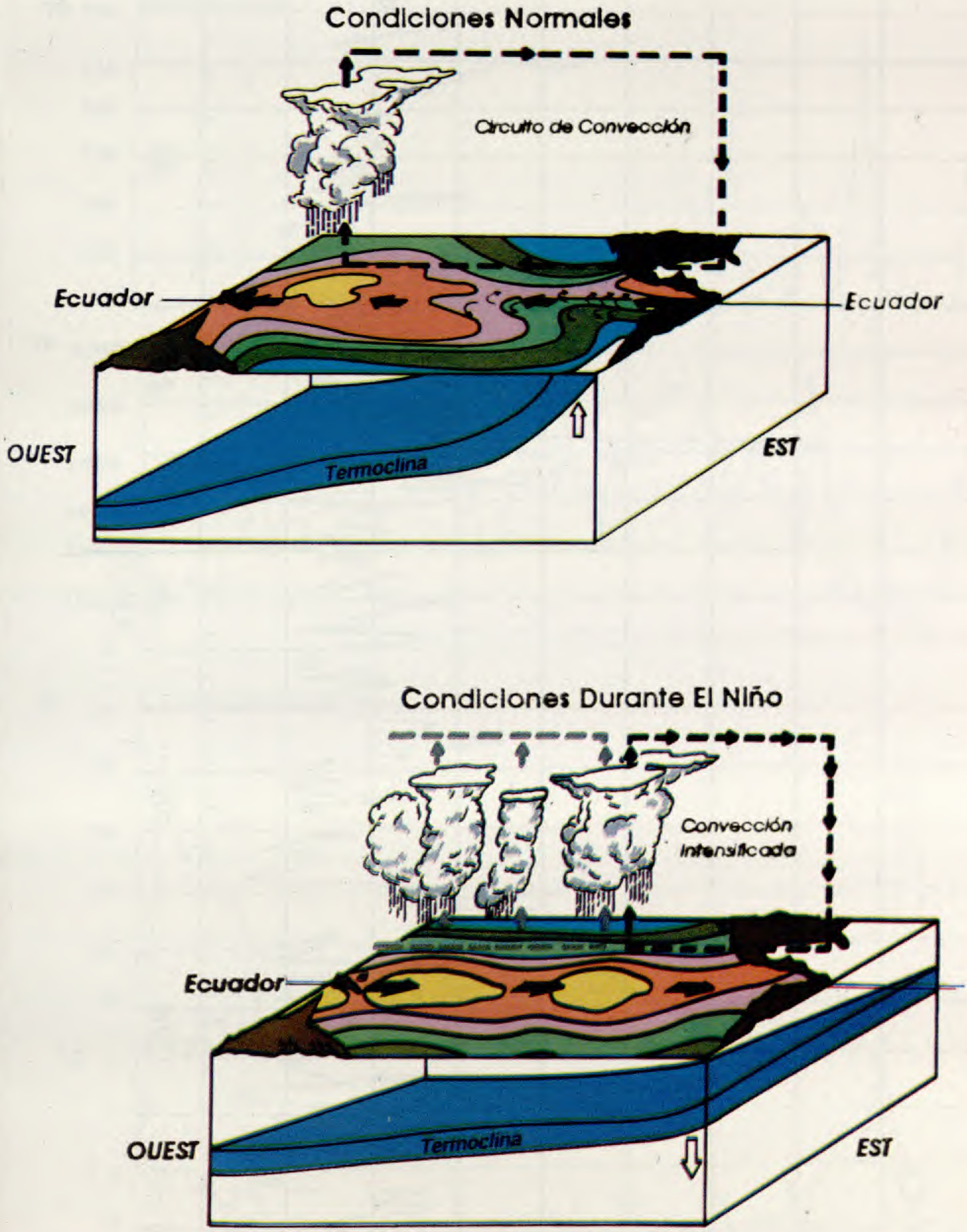



**Figura 7.** a) Condiciones normales en el Pacífico Ecuatorial.
b) Alteraciones durante un evento de "El Niño"

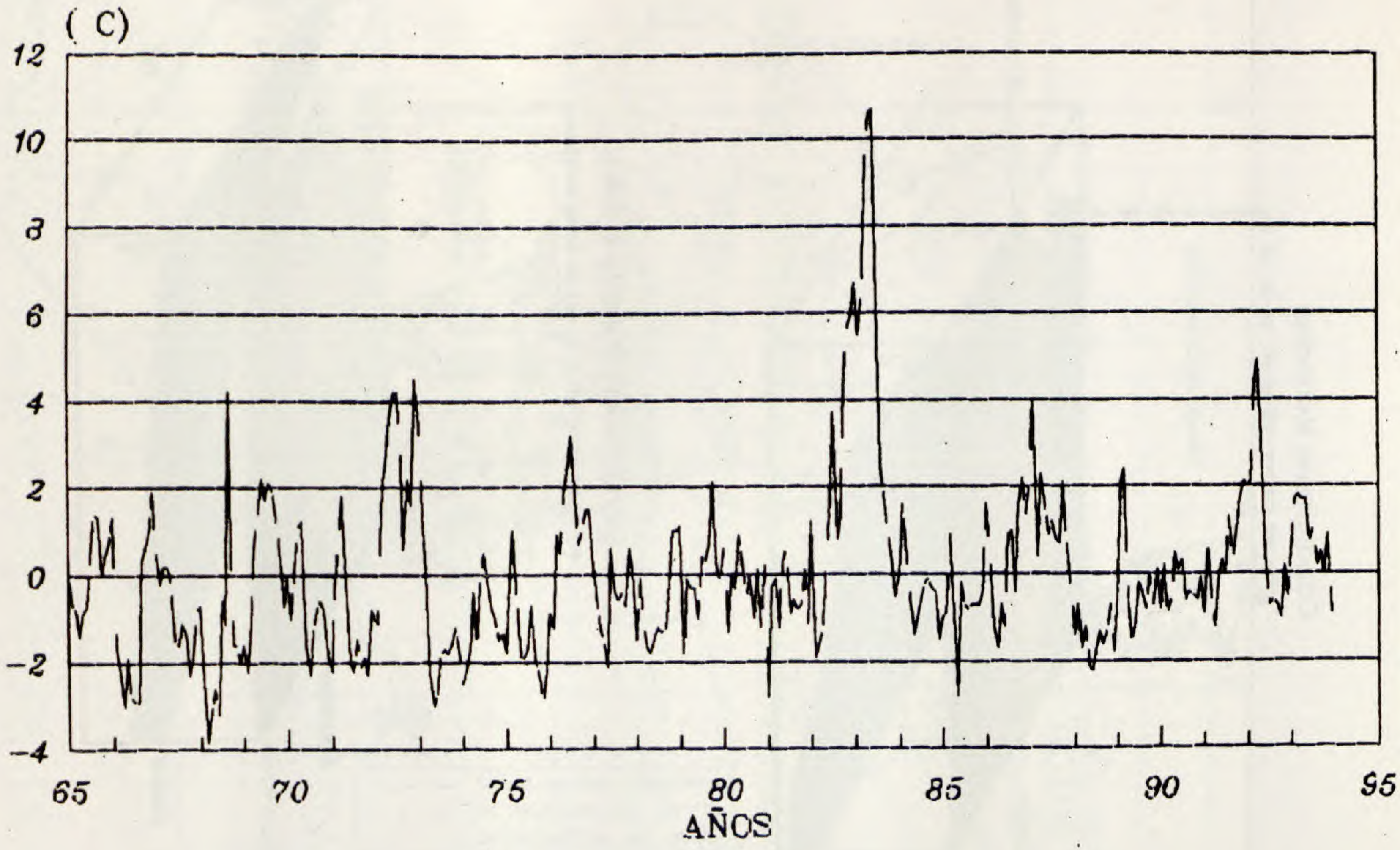



**Figura 8.** Anomalías SST-Paita.

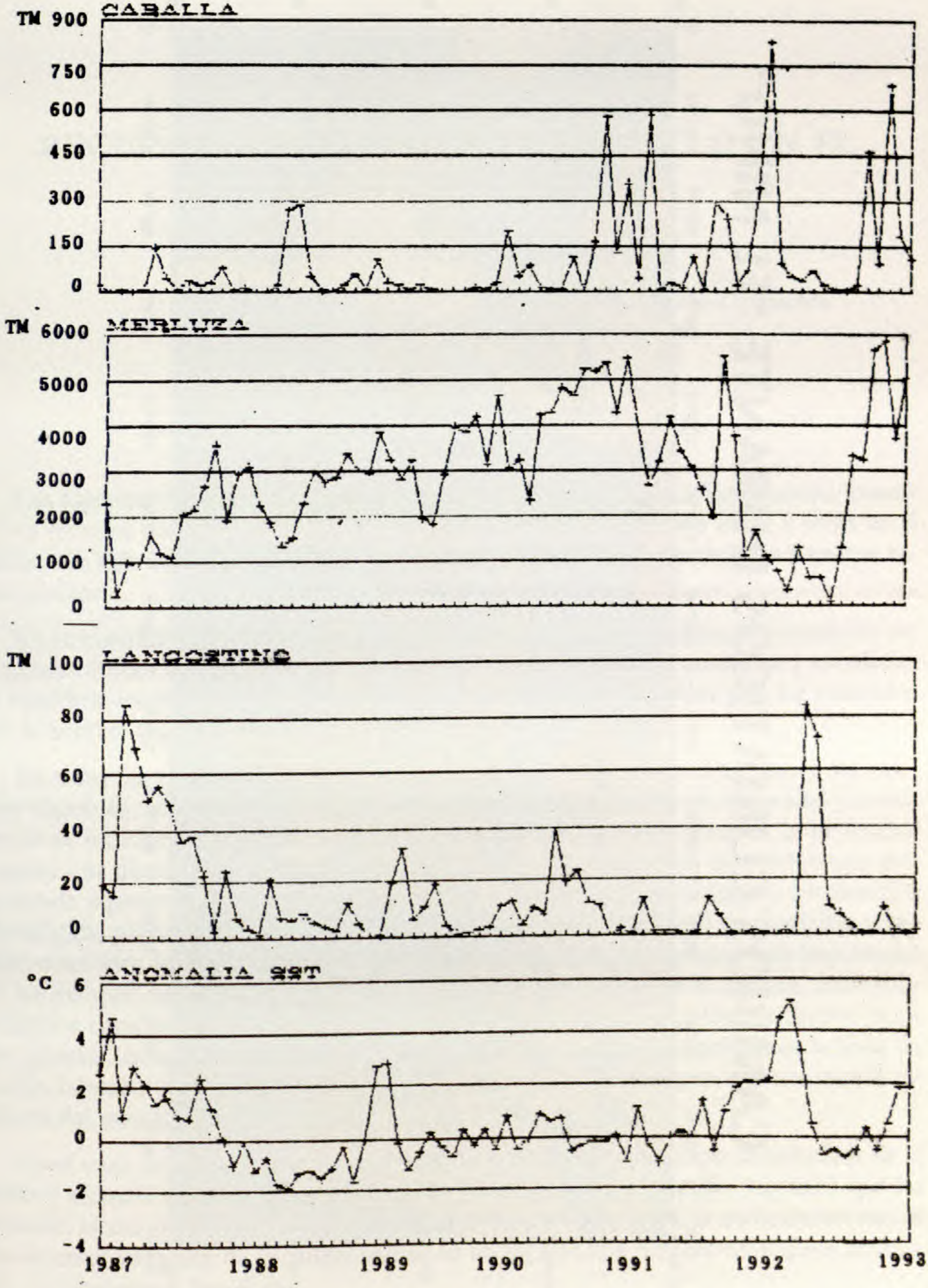



**Figura 9.** Descarga mensual de caballa, merluza y langostino con relación a la anomalía de SST.

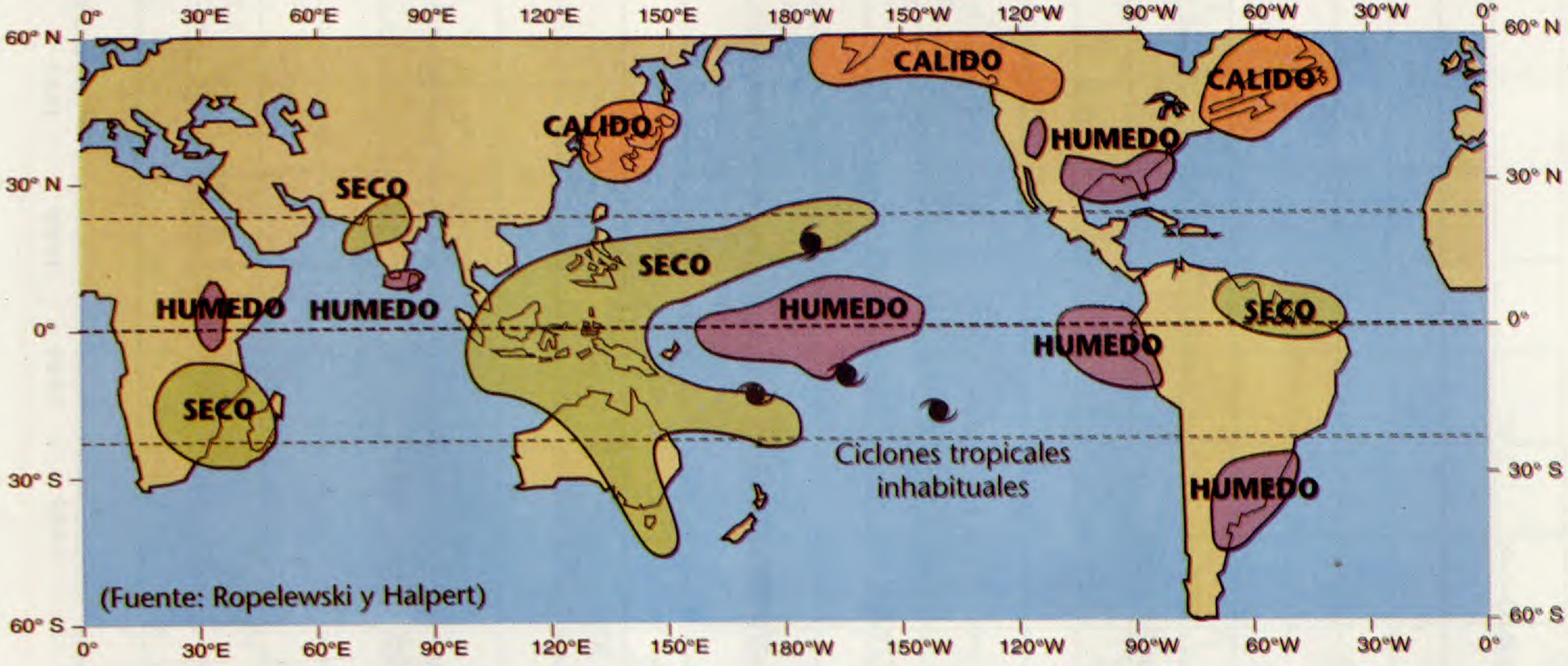



**Figura 10.** Alteraciones climáticas (de ENSO) en diversas partes del mundo que inciden en la Biodiversidad de esas zonas.

# RECURSOS VEGETALES Y DESARROLLO EN EL NORTE DEL PERU

*ISIDORO SANCHEZ VEGA*
*Universidad Nacional de Cajamarca*
*Cajamarca, Perú*

## Introducción

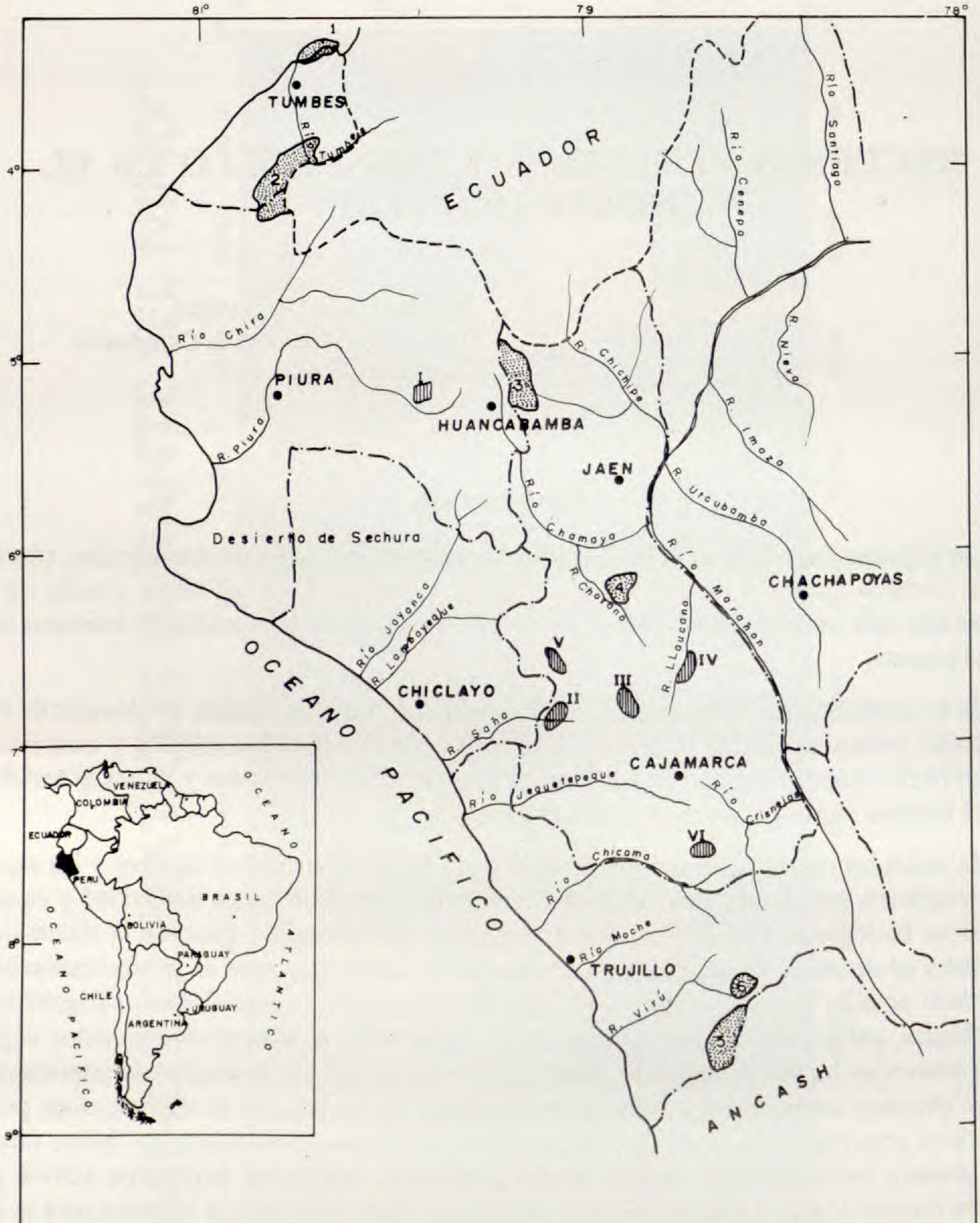
Las especies vegetales en el país, cultivadas y silvestres, nativas e introducidas, constituyen recursos naturales de utilidad inmediata o potencial. Ellas son ahora y serán en el futuro aún más indispensables para el desarrollo sostenido de las sociedades humanas sobre el planeta.

En su condición de componentes indispensables de los ecosistemas, la biomasa de los vegetales verdes representa el primer nivel trófico de la pirámide ecológica y mantienen el equilibrio oxígeno-dióxido de carbono en los ecosistemas naturales y en los generados por el hombre (agroecosistemas, sistemas urbanos).

En todas las culturas del mundo no ha faltado la relación entre el hombre y las especies vegetales, generando conocimientos cada vez más completos en diversidad y características biológicas. Las exploraciones botánicas han permitido conocer la diversidad vegetal y su distribución geográfica, en tanto que las investigaciones en el laboratorio han generado aquella inmensa información que hoy disponemos: morfológica, citogenética, histológica, palinnológica, paleontológica, etc. Igualmente el número de productos vegetales conocidos ha ido en aumento. Ahora éstos constituyen los insumos más importantes de las diversas necesidades y actividades humanas. La celulosa de la madera, otros polisacáridos como almidón e inulina; las proteínas, los aceites esenciales, los lípidos (aceites, grasas), ceras, taninos, resinas, ácidos orgánicos, colorantes, principios activos de acción farmacológica y aún las macromoléculas de ADN; constituyen insumos para la industria del mundo moderno.

En el caso del Perú y de su zona Norte, las culturas prehispánicas establecidas en la costa y sierra domesticaron y utilizaron un buen número de especies vegetales que les permitió alcanzar un conspícuo desarrollo cultural. Esto demuestra la tradición del uso de los recursos vegetales de la cultura andina en un espacio con factores ecológicos limitantes, contrastantes e irregulares.

Los recursos vegetales constituyen un tema muy diverso y extenso, por cuya razón referiré solamente a las especies vegetales superiores (Gimnospermas y Angiospermas) na-




## MAPA Nº 1

### NORTE PERUANO

**AREAS PROTEGIDAS**

1. Santuario Manglares de Tumbes
2. Parque Nac. Cerros de Amotape
3. Santuario Tabaconas Namballe
4. Parque Nac. de Cutervo
5. Reserva Calipuy
6. Santuario Calipuy

**BOSQUES NO PROTEGIDOS**

I. Conchaque
II. Montesseco
III. Tongod
IV. Paccha
V. Ocshahuilco
VI. Cachil

tivas, cultivadas y silvestres utilizadas como recursos. El enfoque principal de este estudio se orienta a reconocer la biodiversidad, la distribución geográfica, agroecológica y el valor real y potencial de estos recursos para el desarrollo actual y futuro de la sociedad peruana.

## Antecedentes

Es amplia la referencia bibliográfica sobre la flora nacional y los recursos naturales del país. Descripciones e investigaciones sobre la naturaleza peruana y sus recursos vegetales se encuentran desde las obras de los Cronistas españoles (1568), principalmente sobre las especies cultivadas por los peruanos antes de la conquista (Weberbauer, 1945). Son numerosos los autores que sobre este aspecto deben citarse. Sin embargo, debido a la presentación sintética y actualizada del estudio de los recursos florísticos del país, se puede recomendar como bibliografía de consulta general, las publicaciones de ONER (1985), la Gran Geografía del Perú (1986), el Atlas del Perú (1989) y como bibliografía local, la investigación "Análisis del Habitat del Coto de Caza El Angolo-Piura" (Ríos Trigoso 1989) y la propuesta "Desarrollo y Conservación de los recursos Naturales y el Medio Ambiente en la Región Grau" (CEPESER, 1991).

La trayectoria de las investigaciones botánicas en el Norte Peruano indican que este territorio posee también abundante riqueza florística, aún que las unidades de vegetación natural están degradándose muy peligrosamente desde los últimos 20 años. Las colecciones botánicas e investigaciones florísticas, fitogeográficas, ecofisiológicas y etnobotánicas realizadas principalmente por docentes de las universidades: Nacional de Trujillo y Antenor Orrego (La Libertad), Pedro Ruiz Gallo (Lambayeque), Nacional Mayor de San Marcos (Lima), Nacional de Cajamarca (Cajamarca) e investigadores del Field Museum of Natural History, Missouri Botanical, Garden, Ohio State University, entre otros, han permitido hacer mayores precisiones sobre la diversidad vegetal norperuana.

## Referencias geográficas

El área de estudio se limita a un espacio regional, denominado para efectos de este documento, "Norte Peruano". Incluye costa y sierra, hasta el límite que señala el curso del río Marañón. Latitudinalmente comprende desde los límites con la República del Ecuador hasta 8°30' de Latitud Sur. Incluye los departamentos de La Libertad (Región La Libertad), Lambayeque y Cajamarca (Región Nor Oriental del Marañón), Piura y Tumbes (Región Grau). Mapa Nº 1.

Considerando el concepto de región[1] el espacio denominado "Norte Peruano" posee rasgos orográficos, edáficos, climáticos, altitudinales, florísticos y faunísticos, que al interrelacionarse denotan cierta homogeneidad. Estos límites son mas o menos concordantes con los conceptos de Sierra Norte (Weberbauer, 1945) y Costa Norte (Pulgar Vidal, 1967).

El ancho de la costa, por ejemplo, desde el departamento de La Libertad hacia el Norte comienza a hacerse más amplia, llegando a tener 170 km. de ancho a la altura de 6°

81°
80°
79°
78°
4°
5°
6°
7°
8°
TUMBES
PIURA
CHICLAYO
CAJAMARCA
TRUJILLO
ANCASH
ECUADOR
AMAZONAS
OCEANO PACIFICO

**MAPA Nº 2**

NORTE PERUANO

REGIONES NATURALES

( P. Vidal )

- Costa o Chala
- Yunga
- Quechua
- Suni o Jalca
- Rupa rupa o Selva Alta

FUENTE: Proyecto Especial Atlas del Perú

L.S. Entre Mórrope y el río Piura se combina esta amplitud con una extensa planicie arenosa, que forma el desierto de Sechura.

La costa norte del departamento de La Libertad es límite de las garúas invernales, de la formación de lomas y tilansiales. De esta latitud hasta Chiclayo se nota un cambio y constituye el área de proyección hacia el sur de las precipitaciones durante veranos normales y en ocasiones durante el fenómeno de El Niño. Ello provoca mayor población vegetal en las pampas y tablazos intercuencas, y obviamente un cambio florístico y fisionómico de la vegetación, denominado semidesierto.

La sierra norte, al oeste del río Marañón, muestra características climáticas muy benignas (templado subhúmedo) para las actividades humanas. Las cimas, denominadas jalca (Páramo en Piura) alcanzan altitudes moderadas (4200 msnm. entre Cajamarca y Hualgayoc) las mismas que asociadas al clima citado, permiten que la agricultura se practique hasta estos territorios altoandinos. Los promedios de precipitación son mayores que hacia el sur y la hidrografía de esta parte de los andes es amplia, y tanto al oeste como al Este del divortium aquarum, las cuencas de la vertiente occidental y de la subcuenca del río Marañón recorren el área en diferentes direcciones formando hábitats y microclimas distintos a distancias muy cortas. Una característica importante es la presencia de bosques de neblina, parecidos a selva alta, que se aproximan a la costa, como el bosque de Monteseco en plena vertiente occidental.

## Aspectos ecológicos

Los recursos vegetales deben investigarse en relación a los factores ecológicos que propician, limitan o inhiben su desarrollo.

Las variaciones cíclicas de los factores ecológicos y de las condiciones edáficas en relación con la latitud, longitud y altitud actúan sobre la morfología y fisiología de las especies, determinando distintos tipos de vegetación que se distingúen por su fisionomía y composición florística. El resultado es la conformación de unidades paisajísticas continuas o discontinuas que reciben los nombres de Regiones Naturales y Ecorregiones, según el criterio considerado.

### Regiones naturales y ecorregiones

Siguiendo el concepto de Región Natural, según Pulgar Vidal, en el territorio estudiado se han identificado 5 de las 8 regiones que se distinguen en el país (ver Mapa Nº 2). Un resumen de estas regiones se presenta en el cuadro siguiente:

---

1 En el lenguaje técnico, es un área de cualquier extensión en la que se percibe una forma de homogeneidad en los aspectos de paisaje y modo de vida que la distingue de las áreas de su alrededor (Bernex de Fale & H. Córdova, 1981)

81°
80°
79°
78°
4°
5°
6°
7°
8°
9°
TUMBES
ECUADOR
AMAZONAS
PIURA
LAMBAYEQUE
CAJAMARCA
TRUJILLO
ANCASH
OCEANO PACIFICO

MAPA Nº 3

NORTE PERUANO
ECORREGIONES
( A. Brack )

- Desierto Costero
- Bosque Seco Ecuatorial
- Bosque Tropical de Pacífico Peruano
- Paramo
- Serranía esteparia
- Puna
- Selva alta

FUENTE: Proyecto Especial Atlas del Perú

**Cuadro Nº 1.** Regiones Naturales en el Norte Peruano.

| Regiones Naturales | MSM | Clima |
|---|---|---|
| Chala o Costa | 0 - 500 | De desierto (BW) |
| Yunga | 500 - 2300 | De estepa (BSw) |
| Quechua | 2300 - 3500 | Templado moderado (Cw) |
| Suni o Jalca | 3500 - 4000 | Frío (Dwb) |
| Rupa rupa o Selva alta | 400 - 1000 | Templado moderado (Cw) |

El autor de las Ocho Regiones Naturales, considera que los territorios adyacentes al cauce del río Marañón y de sus afluentes, en el cono de deyección, son ocupados por la región Rupa rupa o Selva alta. Sin embargo, el clima de estepa (BSw) y la vegetación de estos espacios caracteriza a una yunga fluvial, (Fotografía Nº 1) en tanto que los bosques perennifolios de neblina, parecidos a selva alta, que menciona el autor, se distribuyen en la región Quechua (Fotografía Nº 2). Además es conveniente hacer notar que la región Suni o Jalca, ocupa la cima de los Andes Nor Occidentales (Fotografía Nº 3).

Otro intento de integrar factores ecológicos, edáficos, florísticos y faunísticos en determinados espacios geográficos es el propuesto por A. Brack (1986), bajo la denominación de Ecorregión. En el área estudiada (ver Mapa Nº 3) se reconocen las siguientes ecorregiones:

- Desierto Costanero del Pacífico
- Bosque Seco Tropical
- Bosque Tropical del Pacífico
- Serranía Esteparia
- Páramo
- Puna (En el caso del norte se llama Jalca)

Las Regiones Naturales y Ecorregiones, como conceptos integradores que toman distintos parámetros para su concepción, se superponen en el espacio geográfico. En estas unidades ecológicas el hombre, de acuerdo al grado de adaptación cultural a su ambiente, altera en mayor o menor grado el equilibrio ecológico con el fin de satisfacer sus necesidades.

**La cuenca y los recursos vegetales**

Las características topográficas del territorio nacional, determinada por los andes, justifica ampliamente afirmar que las actividades humanas en el país se realizan en el contexto de una cuenca. Esta, al igual que un ecosistema, es una unidad fisiográfica recorrida por el curso natural de las aguas y delimitada por la línea divisoria de las mismas. Dinámicamente, además de ser un sistema abierto, en su interior se establece un flujo sistémico de materia y energía o información (Torres, 1989). Es decir, cada cuenca posee una estructura y una dinámica de interacción entre los factores abióticos y bióticos, entre los que debe incluirse al hombre que lo habita. La cuenca es una unidad de investigación, de-trabajo, y ella ofrece una "oferta" constituida por el agua que discurre, su clima, su suelo, su diversidad biológica, etc.

**Fotografía Nº 1.** Río Marañón. Nótese la vegetación xerofítica de la ladera inferior, a la altura de Balsas.

**Fotografía Nº 2.** Bosque perennifolio de neblina (Ocshahuilca, Chota)

**Fotografía Nº 3.** Paisaje de Jalca en el departamento de Cajamarca.

La cuenca como un concepto integrador contiene un espectro de recursos cuyo manejo como unidad debe ser el resultado de experiencias in situ. La relación antropocéntrica de la cuenca y su manejo en el espacio andino (Costa, Sierra y Selva) es conocida desde tiempos prehispánicos, debido a que el mantenimiento de su equilibrio ecológico está relacionado con "mejores condiciones de vida" para la sociedad que lo habita.

La longitud y amplitud de las cuencas de los ríos que descienden hacia el Océano Pacífico, desde la zona de recepción (cuenca alta) hasta la zona de deyección (cuenca baja) varían de la siguiente manera (Peñaherrera, 1986):

**Cuadro Nº 2.** Cuencas de los Ríos de la Vertiente Occidental en el Norte Peruano

| Río | Altitud de zona de recepción (msnm) | Longitud (km) | Extensión de la cuenca ($km^2$) |
|---|---|---|---|
| Moche | 4450 | 172 | 2700 |
| Chicama | 4200 | 172 | 6000 |
| Jequetepeque | 4204 | 168 | 4500 |
| Piura | 2680 | 243 | 16413 |
| Chira | 242 (1) | 128 (1) | 10063 |
| Tumbes | --------- | 130 (3) | 5677 (3) |

(1) Desde el reservorio de Poechos.

(2) En territorio peruano.

(3) De éstos, 1864 $km^2$ pertenecen al Perú.

Tanto en las cuencas de los ríos del Océano Pacífico, como en los afluentes del río Marañón, en su recorrido hacia pisos inferiores, se distinguen las Regiones Naturales y Ecorregiones como franjas perpendiculares a la altitud, a las isoyetas, isotermas y actividades humanas.

Dentro de cada nivel altitudinal, la actividad agrícola y las especies cultivadas son los indicadores de lo que se denomina zonas agroecológicas[2]. Por ejemplo, la cuenca del río Jequetepeque, desde la zona de recepción hasta la zona de deyección, se distinguen las siguientes zonas agroecológicas:

**Zona agroecológica de pastos naturales:** Ocupa la Jalca.

**Zona agroecológica de tubérculos y cereales:** Ocupa la Quechua alta y se distingue por que en ella los cultivos predominantes son los tubérculos andinos y los cereales como trigo y cebada.

**Zona agroecológica de maíz blanco dulce:** Ocupa la quechua baja y parte de la yunga alta y se caracteriza por que en ella predomina el cultivo de maíz blanco choclero asociado con frijol. El maíz es mas dulce que el blanco de la costa y generalmente de semillas mas desarrolladas.

**Zona agroecológica de cultivos tropicales:** Ocupa la costa y yunga. En ella predomina el cultivo de frutales tropicales (mango, ciruela, mamey, cítricos), arroz, maíz amarillo duro, caña de azúcar, algodón.

## Formaciones vegetales

El nivel de investigación, relacionado con la composición florística y fisionómica de las formaciones vegetales es aún incompleto. En este estudio se presenta una aproximación basada en observaciones personales y en la bibliografía disponible (Pulgar Vidal, 1946; Ferreyra, 1986; Brack, 1986).

La distribución de las formaciones y asociaciones en el ámbito de las regiones naturales y ecorregiones, es la siguiente:

### 1. Formaciones de herbáceas estacionales

• **Herbazal efímero de invierno.** Constituye la vegetación lomal producida por la precipitación de garúas durante el invierno y primavera (junio-setiembre). Se distribuye en los cerros costeros de la región chala, ecorregión Desierto del Pacífico, en el departamento de La Libertad. Económicamente es una formación de pastoreo temporal que solu-

---

2 Asociación de actividades agrícolas y ganaderas, en que la vegetación, la vida animal, la fisiología de la tierra, la formación geológica, las condiciones del suelo y climáticas están todas interrelaciones en una combinación única e identificable, que tiene una fisionomía o aspecto claramente diferente, Holdridge, 1967.

ciona la falta de pasto en la costa, en una época en que los ríos disminuyen al mínimo sus volúmenes de agua.

• **Herbazal efímero de verano.** (Fotografía Nº 4) Es la vegetación pluvifolia de los desiertos y semidesiertos del Norte, la misma que se hace muy exuberante durante el fenómeno de El Niño. Se distribuye en las planicies y cerros de la chala del Norte y en la ecorregión del Bosque Seco Ecuatorial. Es una formación de pastoreo temporal.

2. **Formaciones de herbáceas perennes**

• **Tilansial.** Constituido por varias especies del género *Tillandsia*, habita los desiertos cercanos a los cerros de la costa, ecorregión Desierto del Pacífico y tiene importancia como áreas de pastoreo durante el período de garúas.

• **Gramadal halófito.** Desarrolla en áreas muy cercanas al borde del océano, principalmente en la desembocadura de los ríos y está conformada por *Distichlis spicata* "grama salada", *Salicornia fruticosa* y *Sesuvium portulacastrum.*

• **Pastizal microtérmico.** Constituido por gramíneas de hojas filiformes y dicotiledóneas acaules. Habita la Jalca, ecorregión Puna, y su vocación es el pastoreo. En el Departamento de Cajamarca, sobre esta formación se están implantando bosques de *Pinus* y ensayando un sistema de producción silvopastoril con especies nativas.

**Fotografía Nº 4.** Herbazal en el desierto de Sechura, Piura.

### 3. Formaciones de arbustos (Montes)

• **Manglar.** Es otra formación halófita de clima tropical, circunscrita al extremo norte de la costa (desembocadura del río Tumbes hacia el norte) y conformada por especies del género *Rhyzophora*, entre otras. La importancia económica de ésta radica en que forma ecosistemas de gran productividad, principalmente de moluscos y crustáceos alimenticios. Peña, M. et al. (1985) cita la presencia de un relicto de manglar en la desembocadura del río Piura, departamento del mismo nombre.

• **Monte ribereño.** Formación perennifolia muy diversa de las riberas fluviales de las regiones Costa, Yunga; ecorregiones Desierto Costero y Bosque Seco Ecuatorial. La asociación más importante de ésta es la conformada por *Gynerium sagittatum* "caña brava", *Arundo donax* "caña hueca", *Phragmitis australis* "carrizillo", *Tessaria integrifolia* "pájaro bobo" y *Salix chilensis* "sauce"; tanto por que sirve para mantener estable los márgenes del río, como por que las especies son utilizadas como material de construcción y en el caso de sauce, su madera es utilizada para cajonería y las ramas delgadas en artesanía.

• **Sapotal.** Formación leñosa de las planicies arenosas en la región Chala, ecorregión Desierto Costero. Está conformada principalmente por *Capparis scabrida*, denominado "sapote". Actualmente está muy depredada debido a que la madera de la citada especie es muy utilizada en artesanía.

• **Cactáceas columnares.** Es una formación xerofítica conformada por cactáceas columnares, como *Neoraimondia arequipensis* denominado "gigantón", *Espostoa melanostele*, "lana vegetal" o "shongo"; algunas especies arbustivas y un estrato herbáceo efímero durante el verano. Es una formación para extracción de leña y pastoreo durante la estación de lluvias. Ocupa los límites superiores de la Costa y el límite inferior de la Yunga; ecorregión Bosque Seco Ecuatorial y el Desierto Costero.

• **Monte caducifolio macrotérmico.** Es también una formación xerofítica conformada por especies arbustivas caducifolias y árboles dispersos de *Eriotheca ruizii*, "pate", especie de la cual se extrae madera para la elaboración de cajones. Ocupa las laderas más elevadas que la formación anterior en plena región Yunga, ecorregión de Bosque Seco Ecuatorial y Serranía Esteparia (límite inferior).

• **Monte perennifolio mesotérmico.** (Fotografía Nº 5) Se distribuye en los pisos templados de la región Quechua, ecorregión Serranía Esteparia hasta los límites con la Jalca. Está conformada por arbustos mesotérmicos perennifolios, con epifitismo de bromeliáceas verdes. Destacan *Vallea stipularis, Piper barbatum, Lomatia hirsuta, Oreocallis grandiflora, Mauria heterophylla, Citronella sp., Oreopanax sp.* y la presencia de especies del género *Chusquea sp., Weinmannia sp.*; además de un estrato herbáceo perenne.

### 4. Formaciones arbóreas (Bosques)

• **Algarrobal.** (Fotografía Nº 6) Esta formación se distribuye en la Costa septentrional (4° - 8° L.S.), ecorregión Bosque Seco Ecuatorial. La especie predominante es *Prosopis*

**Fotografía Nº 5.** Matorral mesotérmico en la cuenca alta del río Jequetepeque: extracción de la leña.

**Fotografía Nº 6.** Bosque de algarrobos en la provincia de San Pedro. La Libertad.

**Fotografía Nº 7.** Tala y quema de bosque perennifolio de neblina Ocshahuilca, Chota.

*pallida*, "algarrobo". Esta es de gran utilidad para los pobladores, sirve como planta forrajera (hojas y frutos), maderera, para obtener leña y carbón y para la elaboración del alimento energético denominado "algarrobina". A la especie mencionada se asocian *Capparis angulata*, *Acacia macracantha*, *Vallesia glabra*, entre otras.

• **Ceibal.** Su nombre alude al predominio de la especie *Ceiba pentandra*, pero también acompañan *Tabebuia bilbergii*, "guayacán", *Ochroma pyramidale*, "palo de balsa". Es una formación muy pequeña, confinada a un territorio costanero del interior continental del departamento de Tumbes, en los límites con la República del Ecuador, de cuyo territorio se proyecta.

• **Bosque perennifolio de neblina.** Formación importante por su estructura triestratificada, gran diversidad de especies, biomasa, y por la amplia extensión que ocupa en el Norte peruano. En el área (ver Mapa Nº 1) se han reconocido los bosques de Canchaque, Tabaconas-Namballe, Cutervo, Monteseco, Tongod, Ocshahuilca, Paccha, Cachil. Estos tienen características de Selva alta y en ella se encuentran especies madereras de alta calidad como *Podocarpus oleifolius* y sus especies afines, Lauráceas de los géneros *Ocotea*, *Nectandra*, *Persea*; Chlorantáceas, Onagráceas, Rubiáceas, Cunoniáceas, abundancia de Aráceas, Orchidáceas, Pteridofitas (helechos) terrestres y epífitas.

Estas formaciones están siendo destruídas para ampliar la frontera agrícola e implantar sistemas agropecuarios de menor productividad (Fotografía Nº 7). Lo lamentable es que

los bosques de neblina son sustituídos por monocultivos de *Eucaliptus*, los mismos que no cumplen las funciones ecológicas de los bosques naturales (conservación de suelo, formación de sustrato orgánico y no retienen humedad), además se observa incompatibilidad con las especies de la vegetación nativa.

## Recursos fitogenéticos

La diversidad vegetal que habita el área delimitada en este documento es considerable, satisface un amplio espectro de las necesidades humanas y su distribución está controlada por las condiciones climáticas y la tolerancia a los factores limitantes. Se detecta distribución latitudinal, longitudinal y altitudinal.

Los recursos fitogenéticos incluye a las especies originarias de los territorios andinoamericanos (domesticadas, silvestres). El nivel de conocimiento de la diversidad de interés económico parecería haberse completado, sin embargo, las exploraciones botánicas siguen haciendo posible el conocimiento de nuevas entidades biológicas, utilizadas y manejadas por los campesinos en ámbitos reducidos. Ejemplos de estos aportes son el caso de dos frutales andinos poco o nada conocidos, denominados "gashmin" (Mirtáceas y "pushgay" (Ericáceas), perteneciente a la especie *Vaccinium floribundum.*

**Fotografía Nº 8.** Biotipos de *Cucurbita moschata* "chuyame", en cuenca media del río Llaucano.

**Fotografía Nº 9.** Biotipos de *Solanum muricatum* "pepino dulce".

**Fotografía Nº 10.** Frutos de *Inga feuillei* "guaba" y *Mammea americana* "mamey", de la cuenca del río Jequetepeque.

A continuación se muestra una lista de especies andino-americanas domesticadas y de aquellas que encontrándose formando parte de formaciones naturales (bosques, matorrales, etc.) son extraídas para satisfacer necesidades.

## Recursos fitogenéticos de las regiones Costa y Yunga

**Cuadro Nº 3.** Especies Andino-Americanas de importancia económica, cultivadas y silvestres de la Costa y Yunga Norte.

| Familias y especies | Nombre vulgar | Usos |
|---|---|---|
| **Gramíneas**<br>*Zea mays* | maíz | alimenticia |
| **Bromeliáceas**<br>*Ananas comosus* | piña | frutal |
| **Leguminosas**<br>*Phaseolus vulgaris*<br>*Phaseolus lunatus*<br>*Arachis hypogea*<br>*Prosopis pallida*<br>*Inga feuillei*<br>*Caesalpinia tintorea*<br>*Acacia macracantha* | <br>frijol<br>pallar<br>maní<br>algarrobo<br>guaba o pacae<br>taya o tara<br>faique o espino | <br>alimenticia<br>alimenticia<br>alimenticia<br>agroforestal<br>frutal<br>agroforestal<br>agroforestal |

| | | |
|---|---|---|
| **Cucurbitáceas**<br>*Cucurbita máxima*<br>*Cucurbita moschata*<br>*Cyclanthera pedata*<br>*Lagenaria siceraria*<br>*Sechium edule* | zapallo<br>zapallo<br>caigua<br>calabaza<br>caigua chilena | alimenticia<br>alimenticia<br>alimenticia<br>artesanal<br>alimenticia |
| **Lauráceas**<br>*Persea americana* | palta | frutal |
| **Annonáceas**<br>*Annona muricata*<br>*Annona cherimolia* | guanábana<br>chirimoya | frutal<br>frutal |
| **Gutíferas**<br>*Mammea americana* | mamey | frutal |
| **Caricáceas**<br>*Carica papaya* | papaya | frutal |
| **Anacardiáceas**<br>*Spondias purpurea*<br>*Loxopterigium huasango* | ciruela roja<br>hualtaco | frutal<br>forestal |
| **Euforbiáceas**<br>*Manihot sculenta* | yuca | alimenticia |
| **Passifloráceas**<br>*Passiflora guadrangularis* | tumbo | frutal |
| **Malváceas**<br>*Gossypium barbadense* | algodón | industrial |
| **Capparáceas**<br>*Capparis angulata* | zapote | artesanal |
| **Sapotáceas**<br>*Pouteria obovata* | lúcuma | frutal |
| **Erythroxiláceas**<br>*Erythroxilon novo-granatense* | coca | estimulante |
| **Convulvuláceas**<br>*Ipomoea batatas* | camote | alimenticia |
| **Solanáceas**<br>*Solanum muricatum*<br>Capsicum sp. | pepino dulce<br>ají | frutal<br>condimento |

El Cuadro anterior evidencia el considerable número de especies de importancia económica en las regiones naturales Costa y Yunga, las mismas que por su diversidad de uso, otorga a las sociedades respectivas una amplia seguridad alimentaria. Al mismo tiempo es necesario reflexionar que en estas regiones se ha producido una amplia erosión genética, principalmente de los cultivos nativos más importantes, como maíz, frijol, zapallo, pallar, pepino dulce, ajíes, algodón. En estas regiones se prefieren monocultivos de variedades mejoradas, habiéndose perdido muchos cultivares primitivos, algunos de los cuales son conservados por campesinos que utilizan tecnologías agrícolas tradicionales en áreas de minifundio.

**ecursos fitogenéticos de la región Quechua** (Fotografías Nºs. 11 y 12).

Los recursos vegetales típicos de esta Región son aquellos adaptados a un clima fres- y a disponibilidades de agua de temporal, durante la estación lluviosa (Diciembre- larzo). Las especies domesticadas están constituidas por tubérculos andinos (papa, lluco, oca, mashua), especies de raíces tuberosas (arracacha, chago, achira), legumbres chocho, frijol, layo, pajuro), granos (maíz, quinua, coyo), diversos condimentos, etc.

La agricultura en esta Región es amplia, se practica en áreas de diversa pendiente, no ecomendables para esta actividad en la mayoría de los casos. Se trata de áreas que fueron cupadas por formaciones vegetales primarias (matorrales, bosques) que al someterse a ste tipo de aprovechamiento mantienen en forma permanente un tipo de vegetación se- undaria. Considerando que los cultivos en su mayoría son anuales y requieren remoción

**Fotografía Nº 11.** *Carica* x *heilbornii* Badillo n.m. *pentagona* "chamburo grande" en el valle de Cajamarca.

**Fotografía Nº 12.** Frutos de: *Carica sp.* "chamburo", *Cyphomandra betaea* "berenjena", *Cyclanthera sp.* "caigua".

del suelo durante la siembra y cosecha, la erosión del suelo es un proceso que está provocando desertificación en los andes a un ritmo muy acelerado. La eliminación de los bosques de neblina y de los matorrales mesotérmicos para la extracción de leña y madera de construcción generalmente precede a la agricultura; pero es muy negativa para la conservación de la biodiversidad, de los parientes silvestres de las plantas cultivadas, el suelo, el agua y los nutrientes.

La agricultura que se practica es un tanto migratoria, tradicional y de bajos rendimientos. Sin embargo, gracias a ella se conserva una gran diversidad de biotipos (cultivares) de las especies cultivadas indicadas en el cuadro siguiente. La práctica de cultivos asociados (maíz-frijol-chiclayo, maíz-quinua, maíz-chocho, etc.) y de diversos cultivares en una misma chacra, asegura la producción en un sistema ecológico muy variable.

**Cuadro Nº 4.** Especies andino americanas de importancia económica, cultivadas y silvestres de la región Quechua.

| Familia y especies | Nombre vulgar | Uso |
|---|---|---|
| **Podocarpáceas**<br>*Podocarpus oleifolius* | saucesillo | forestal |
| **Gramíneas**<br>*Zea mays* | maíz blanco | alimenticia |

| | | |
|---|---|---|
| **Betuláceas**<br>*Alnus acuminata* | aliso | forestal |
| **Amarantáceas**<br>*Amaranthus caudatus* | coyo | alimenticia |
| **Quenopodiáceas**<br>*Chenopodium quinoa* | quinua | alimenticia |
| **Nictaginácеas**<br>*Myrabilis expansa* | chago | alimenticia |
| **Umbelíferas**<br>*Arracacia xanthorriza* | arracacha | alimenticia |
| **Oxalidáceas**<br>*Oxalis tuberosus* | olluco | alimenticia |
| **Saxifragáceas**<br>*Escallonia pendula* | pauco | forestal |
| **Rosáceas**<br>*Prunus serotina* | capulí | frutal |
| **Leguminosas**<br>*Phaseolus vulgaris*<br>*Phaseolus lunatus*<br>*Lupinus mutabilis*<br>*Erytrina edulis* | frijol<br>pallar o layo<br>chocho<br>poroto o pajuro | alimenticia<br>alimenticia<br>alimenticia<br>alimenticia |
| **Cactáceas**<br>*Opuntia ficus indica* | tuna | frutal |
| **Caprifoliáceas**<br>*Sambucus peruviana* | sauco | frutal |
| **Caricáceas**<br>*Carica pubescens*<br>*Carica heilbornii* | chamburo<br>chamburo grande | frutal<br>frutal |
| **Pasifloráceas**<br>*Passiflora mollisima*<br>*Pasiflora ligularis* | poro - poro<br>granadilla | frutal<br>frutal |
| **Solanáceas**<br>*Cyphomandra betacea*<br>*Physalis peruviana* | berenjena<br>tomate de bolsa | frutal<br>frutal |

## Recursos vegetales y sociedad

Los recursos vegetales, al igual que los no renovables constituyen elementos del ecosistema, poseen una connotación socio-económica y son factor decisivo de desarrollo. Esto sugiere que los recursos necesariamente deben ser estudiados en el concepto de la interacción hombre - naturaleza.

El reconocimiento de los elementos de la naturaleza como recursos es un proceso cul-

tural de transformación del hombre, sobre cuya base las sociedades humanas generan su respectiva civilización. Esta conduce a la transformación del medio local.

Los aspectos que deben considerarse para comprender la interacción hombre - naturaleza son:

- Se inscribe en el contexto ecológico de flujo de materia y energía.

- La interacción genera una cultura de adaptación o desadaptación al medio por procesos de aprendizaje en primer caso, o cuando la tradición cultural se altera por aculturación, imitación o abandono de costumbres, en el segundo (Meyer, 1993).

- El impacto negativo del hombre sobre el medio se ensancha debido a que la especie humana se capacita para el consumo de mayores cantidades de energía en forma exosomática (Meyer 1993) que atienda a las necesidades del mundo moderno.

La constante modificación antropogénica del medio para adecuarlo a los requerimientos que impone la sociedad no siempre ha sido la mas adecuada, en cuanto a mantener el equilibrio ecológico. Estos desajustes son producidos -como se ha mencionado- debido a la racionalidad del hombre que hace confluir hacia el interior de sus sociedades la mayor proporción de energía que oferta el medio ambiente (en detrimento de los otros miembros del ecosistema) y a procesos de desadaptación ecológica. Los agentes motores de mayor influencia son la colonización progresiva del país, la expansión de las actividades agropecuarias y la explotación forestal.

Entonces, en un proyecto de desarrollo, debe considerarse la dinámica de las relaciones descritas, las mismas que son cambiantes en el tiempo, según las políticas de desarrollo emprendidas por el Estado y las corrientes ideológicas mundiales de manejo de los recursos bióticos. La actual crisis económica del país, particularmente del medio rural, está haciendo que se sobreutilice la oferta ambiental (biodiversidad, suelo), lo cual generará serios impactos sobre los ecosistemas y devendrá en mayores empobrecimientos.

## Recursos vegetales y niveles de organización biológica

La trayectoria extraccionista de recursos naturales que caracteriza a la sociedad nacional ha producido limitaciones conceptuales, al punto que reconocemos únicamente al conjunto (poblaciones, comunidades) como recursos para explotación directa. Sin embargo, el avance de la Biología de este siglo que termina, particularmente de la Biología Molecular y Biotecnología, debe incentivarnos a revisar los marcos conceptuales de recurso biológico. Es seguro que en esta década y en el siglo siguiente el concepto de recurso biológico debe incluir a los niveles organizativos inferiores al individuo (células, tejidos, moléculas) con fines de propagación, conservación y mejoramiento genético.

Esta innovadora realidad científica y tecnológica nos orienta a repotenciar la biodiversidad de los sistemas ecológicos andinos (cuencas), considerando a los diferentes niveles organizativos del mundo biológico como recursos potenciales.

La meta final debe ser utilizar más eficientemente el espectro de los recursos bióticos, basado en una nueva realidad científica del país, con objetivos de desarrollo sustentable.

## Bibliografía citada


Bernex, De Falen & H. Córdova. 1981. Paisaje y Región: Dos Conceptos Geográficos. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Brack, A. 1986. Ecología de un País Complejo. En Gran Geografía del Perú Vol. II. Ed. Manfer.

Centro Internacional Crocevia. 1986 ¿Se Puede Luchar Contra la Desertificación?. Piura.

CEPESER 1991. Desarrollo y Conservación de los Recursos Naturales y Medio Ambiente en la Región Grau. Piura.

Córdova, H. & N. Bernex. 1980. Algunos Aspectos Fito-económicos de Frias (Departamento de Piura). Bol. de Lima Nº 6.

Dourojeanni, M. J. 1981. Bosques y Desarrollo Rural en Lambayeque. Bol. de Lima Nº 15.

FAO. 1992. Cultivos Marginados: Otra Perspectiva de 1492 Producción y Protección Vegetal Nº 26, Roma.

Ferreyra, R. 1986. Flora y Vegetación del Perú. En Gran Geografía del Perú, Vol. II, Edit. Manfer.

_____. 1987. Estudio Sistemático de los Algarrobos de la Costa Norte del Perú. Ministerio de Agricultura, Dir. Nac. Forestal y Fauna. Lima.

Instituto Geográfico Militar. 1989. Atlas del Perú. Director-Editor C. Peñaherrera del Aguila. Lima.

Mayer, E. 1993. Recursos Naturales, Medio Ambiente, Tecnología y Desarrollo. SEPIA V, Arequipa.

National Research Council. 1989. Lost Crops of the Incas: Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation. National Academy Press, Washington D.C.

ONER. 1985. Los Recursos Naturales del Perú. Lima.

Peña, G. M. & P. G. Vásquez. 1985. Un Relicto de Manglar en San Pedro (Piura): Estudio Preliminar. Bol. de Lima Nº 42.

Peñaherrera Del Aguilar, C. 1986. Geografía Física del Perú. En Gran Geografía del Perú. Vol. I. Edit. Manfer.

PPEA/PNUMA. 1991. Ecología y Desarrollo en los Andes. PPEA, Cajamarca.

Pulgar Vidal, J. 1967. Geografía del Perú: Las Ocho Regiones Naturales del Perú. Edit. Universo S.A.

Ríos Trigoso, J. A. 1989. Análisis del Hábitat del Coto de Caza El Angolo-Piura. Tesis. Escuela de Post-Grado, UNALM.

Sánchez Vega, I. & Colab. 1990. Catálogo de Géneros y Especies del Herbario del Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos. PPEA/PNUMA-UNC. Cajamarca.

_____. & M. Tapia. 1992. Estudio Agrobotánico de los Huertos Familiares en Cajamarca. CUSO-UNC, Cajamarca.

_____. & A. Briones r. 1992. Nombres Vulgares de las especies Vegetales de la Ladera del Valle de Cajamarca. PPEA/PNUMA-UNC, Cajamarca.

_____. 1993. Las Especies de Leguminosas del Valle de Cajamarca: Una Aproximación. PPEA/PNUMA, Cajamarca.

Torres G., J. 1989. La Cuenca como Ecosistema. Cuadernos Informativos Nº 2. CCTA, Lima.

Weberbauer, A. 1945. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Minist. de Agricultura, Lima.

# AGRICULTURA Y DESARROLLO

*AUGUSTO VEJARANO GELDRES*
*Universidad Antenor Orrego de Trujillo*
*Trujillo, Perú*

## Introducción

En un espacio accidentado y difícil el hombre andino desarrolló una agricultura eficiente, la que alcanzó su máxima evolución durante el período incaico.

La conquista española inició el período de decadencia de la agricultura autóctona en el Perú, la cual aún continúa en forma más acelerada y peligrosa, en la actualidad es muy posible que la hemos convertido en una de las agriculturas más atrasadas del mundo, por lo tanto, cada año va perdiendo su eficiencia y capacidad para autoalimentar a la creciente población.

Como consecuencia del deterioro del Sector Agrario, los problemas de producción, educación, trabajo (pobreza) y salud no solamente no se solucionan sino que cada día se profundizan, es decir no desarrollamos sino seguimos el camino opuesto y contrario, el subdesarrollo. Lo más grave de esta vía es que el incremento de pobreza, acompañan la disminución de la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones, y el creciente deterioro del medio ambiente, que nuevamente origina pobreza y subdesarrollo.

En el planeta tierra, el hombre es parte de un complejo sistema vital, es decir, en la naturaleza todo se encuentra interrelacionado, por lo tanto, los procesos productivos como: la agricultura, pesquería, industria, etc. que contribuyen al crecimiento económico, están relacionados entre sí y con el desarrollo de la sociedad así como también con el medio donde el hombre vive y trabaja.

No es posible pensar en el mejoramiento de calidad de vida de las personas sin atender simultáneamente la eficacia de los procesos productivos y la salud del ambiente.

## Objetivos

El presente trabajo tiene como propósito contribuir a crear conciencia en los productores, técnicos, políticos y público en general sobre la importancia de la agricultura como la base del Desarrollo Rural y Nacional. Analizar el estado actual de la Agricultura Peruana, precisar sus características, que lo diferencian de la agricultura practicada en los países desarrollados. Por último, indicar que sólo el apoyo a una agricultura orientado por principios ecológicos, permitirá el desarrollo agrario y por consiguiente el desarrollo nacional.

## Ambiente

Los problemas ambientales que sufre el mundo son continuos y crecientes por lo tanto alarmantes. El calentamiento terrestre, la destrucción de la capa de ozono, pérdida de la biodiversidad, erosión del suelo, deforestación, salinización, desertificación, degradación y envenenamiento del aire, agua y suelo son algunos problemas ecológicos que afectan negativamente la renovabilidad de los espacios productivos así como también la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

En la conferencia sobre el Medio Humano realizada en Estocolmo (1972) se comprobó que la problemática ambiental de los países desarrollados y subdesarrollados eran diferentes.

Los países ricos sufren graves problemas ambientales productos de su creciente proceso de industrialización, que ha permitido un crecimiento económico y un desarrollo social, pero alterando desfavorablemente la salud del medio ambiente. Este desarrollo, les impone un cambio, tecnológico y control ambiental mucho más eficiente. La degradación masiva del medio ambiente se debe principalmente al mal uso de la ciencia y la tecnología que los países desarrollados han hecho en el proceso de industrialización, agravándose a partir de 1950.

El mayor problema del Perú es el continuo incremento de la degradación de su calidad de vida y de la salud de su medio ambiente debido fundamentalmente a una deficiente gestión de los ecosistemas naturales dedicados a la agricultura y al uso irracional de sus recursos naturales que afectan la renovabilidad de los espacios productivos. El uso equivocado, o la subutilización de los ecosistemas disminuye la productividad e incrementa los costos de producción. Precio que se paga por administrar equivocadamente los espacios productivos.

El Perú y los países subdesarrollados contribuyen en forma sistemática a la degradación del medio ambiente. Las presiones demográficas y la lucha diaria de los campesinos por cubrir sus necesidades básicas están afectando la renovabilidad de los ecosistemas andino-amazónicos y están inflingiendo un deterioro muchas veces irreversibles de los recursos naturales renovables.

## Agricultura

Las plantas verdes son los únicos organismos capaces de transformar la energía luminosa de sol en energía química contenida en los alimentos.

El hombre hace muchos siglos tomó conciencia de que los alimentos que nos brinda espontáneamente la naturaleza fueron insuficientes para mantener la actividad de la creciente población.

La agricultura nace cuando el hombre se afinca en un lugar para cultivar plantas y criar animales a fin de producir alimentos y otros productos necesarios para satisfacer sus necesidades.

La agricultura puede definirse como el proceso mediante el cual el hombre organizado en sociedad se apropia de espacios completos (ecosistemas) para cultivar plantas o criar animales útiles a la sociedad (Spedding, 1969).

La agricultura tiene como finalidad contribuir al crecimiento económico y al bienestar del hombre mediante la producción de: a) alimentos que permiten el autoabastecimiento y la exportación. b) Materias primas necesarias para la industria. c) Divisas y d) Empleo permanente y temporal para un sector de la población.

## Importancia de la agricultura

La importancia de la agricultura se puede sintetizar en la siguiente frase: De la eficiencia del Sector Agrario depende el desarrollo del Perú como Nación. A pesar del fantástico desarrollo industrial la agricultura continúa siendo la más importante ocupación de la humanidad. En el Perú, la mayoría de la población está de acuerdo en señalar al sector agrario como el fundamental de la economía nacional. De sus frutos depende directamente cerca de la mitad de la población, su producción de alimentos es indispensable para todos los hombres, además estas actividades generan parte de las divisas, materia prima y la energía necesaria para el desarrollo industrial.

La Agricultura fue, es y será la más importante ocupación de la humanidad. Sin embargo, la mayoría de la población no le da la importancia que tiene. Los hombres más ricos de la tierra no pueden subsistir ni siquiera un día sin la ayuda del agricultor y del humilde campesino. Su desayuno, almuerzo, comida, su vivienda, su vestido son posiblemente productos producidos por hombres del campo.

Sin embargo, muy pocos se dan cuenta de la importancia y la absoluta necesidad del trabajo del hombre agrario para la subsistencia de la humanidad.

Además, debemos recordar que sólo la agricultura eficiente, con una estructura de acuerdo a la realidad ecológica y socio-económica será el motor que impulse el crecimiento económico de los demás sectores productivos para mejorar el nivel de vida de la población sin deteriorar el medio ambiente. Por lo tanto, el modelo de desarrollo nacional debe dar prioridad al sector agrario. Las políticas y las inversiones deben de favorecer al sector agrario. No hacerlo, es contribuir con el subdesarrollo.

## Características de la agricultura peruana

La agricultura peruana presenta características muy particulares que lo diferencian de la agricultura practicada en los países desarrollados. Los rasgos más visibles de su diversidad: ecológica, biológica y cultural.

### Diversidad ecológica

La combinación de factores medio ambiental geográficos han dado lugar a la diversidad de ecosistemas y recursos naturales. Según Holdrige en el Perú existen 84 de las 103 de las formaciones vegetales que hay en el mundo.

Los antiguos peruanos llegaron a dividir el país en ocho regiones naturales cuyos nombre han quedado guardados en la toponimia regional: Chala, Yunga, Quechua, Suni, Puna, Janca, Selva Alta (Rupa Rupa) y Selva Baja (Omagua). Los conquistadores para referirse al territorio conquistado emplearon las nominaciones que utilizaban en la Península Ibérica: Costa, Sierra y Montaña. División que no corresponden a nuestra realidad (Pulgar Vidal 1972).

La agricultura peruana se lleva a cabo en ecosistemas heterogéneos y frágiles que presentan grandes contrastes geográficos, climáticos, biológicos y culturales.

Los cultivares y las crianzas con frecuencia desarrollan bajo uno o más factores adversos, en consecuencia la capacidad para tolerar factores adversos es el aspecto fundamental en la agricultura andina.

Los ecosistemas dedicados a la producción agraria se caracterizan por tener suelos de baja fertilidad natural, se ubican generalmente en pendientes que determinan suelos poco profundos, suceptibles a la erosión, además los suelos son muy escasos y las precipitaciones muy irregulares.

## Diversidad biológica

La característica más importante de la agricultura peruana es su diversidad biológica que encierra un potencial alimentario, agro industrial y científico de primer orden. La diversidad genética de la agricultura está constituída por cultivares y crianzas nativas e introducidas a lo largo de los siglos y adoptados a cada piso ecológico.

Vavilov (1926) demostró que en el mundo la diversidad de las plantas cultivadas no están distribuidas uniformemente, sino que se encuentran concentradas en ciertas áreas generalmente montañosas de las zonas tropicales, denominó a dichas áreas como Centros de Origen de las Plantas Cultivadas, la gran diversidad es una indicación de origen. Al Centro de Origen y Domesticación Peruano-Ecuatoriano-Boliviano se le signa cerca de 45 especies vegetales. Pulgar Vidal (1984) indica que de 500 cultivares que existían sin aporte europeo, sólo se conservan cerca de 30. Al llegar los conquistadores españoles teníamos en proceso de domesticación 50 especies animales, proceso que se truncó. La perdiz que estaba prácticamente domesticada hoy es exclusivamente silvestre. El guanaco, que cubre todo el país, casi se ha extinguido. También, habían muchos tipos de pavos que se han perdido. Las llamas y las alpacas han sido prácticamente abandonadas.

El Perú es famoso como parte de uno de los centros de domesticación de la tierra. Ha aportado al mundo importantes especies de plantas, hoy ampliamente distribuidas.

Casi todo el conocimiento de las plantas domesticadas peruanas se refieren a las de origen andino, en cambio se conocen muy poco a las de origen amazónico. Se calcula que en la amazonia existen unas dos mil plantas que son utilizadas para diversos fines por las poblaciones nativas.

Las plantas cultivadas más importantes que se originan en el Centro de Origen y Demostración Peruano Ecuatoriano-Boliviano se han reunido en los siguientes grupos: raí-

ces, tubérculos y rizomas; grano y cereales; leguminosas, cucurbitáceas y hortalizas; industriales, condimentos y excitantes (Tab. 1.1 al 1.5) De acuerdo al origen se puede agrupar en: A) Origen Andino (partes altas, altiplano y valles interandinos y T) de áreas tropicales o subtropicales al este de los andes.

Brack - Egg (1991). Reporta que tanto el proteccionismo como el desarrollismo a ultranza son malos y la salida para el desarrollo de la selva está en alternativas económicamente viables y practicables buscando la integración entre la ecología y el desarrollo.

También indica que hoy se habla de 5 a 30 millones de especies de la fauna y que apenas un 5% de ellas son conocidas y están catalogadas. Esta heterogeneidad es la base para un desarrollo sostenido de la amazonia. Los expertos señalan que cerca de 2 000 especies de plantas son conocidas y aprovechadas por los nativos de la amazonia por diversas propiedades y para diversos fines.

**Tab. 1.1** Grupos Raíces, Tubérculos y Rizomas
Origen Andino : A, Origen Tropical o Subtropical: T

| NOMBRES | | ORIGEN | | PISO ECOLOGICO O ZONAS AGROPECUARIAS DE ADAPTACION |
|---|---|---|---|---|
| POPULAR | CIENTIFICO | A | T | |
| Papa | *Solanum tuberosum Subsp. andigena*<br>*S. stenotonum*<br>*S. ajanhuiri*<br>*S. juczepczukii*<br>*S. chauca*<br>*S. phureja*<br>*S. curtilobum* | x<br>x<br>x<br>x<br>x<br>x | | Costa, Yunga, Quechua, Suni, Puna, Selva Alta. |
| Oca | *Oxalis tuberosas* | x | | Suni, Quechua |
| Mashua o Isaño | *Trapaeolum tuberosum* | x | | Suni, Quechua |
| Ulluco o Melloco | *Ullucus tuberosus* | x | | Suni, Qhechua |
| Arracacha | *Arracacia xanthomhiza* | | | Quechua, Yunga. |
| Arracacha | *Canna edulis* | | x | Yunga, Costa, Selva Alta. |
| Yacón | *Smallanthus sonchifolius* | | | Quechua, Yunga |
| Jicama o Frijol | *Pachyrhizus tuberosus*<br>*P. ahipa* | | x<br>x | Costa, Yunga<br>Yunga |
| Yuca | *Manihot esculenta* | | x | Costa, Yunga, Selva Alta, Selva Baja. |
| Camote | *Ipomoea batatas* | | x | Costa, Yunga, Selva Alta. |
| Maca | *Lepidium meyenii* | x | | Puna. |

**Tab. 1.2** Grupo Granos y Leguminosas
Origen Andino: A, Origen Tropical o Subtropical: T

| NOMBRES | | ORIGEN | | PISOS ECOLOGICOS ZONAS AGROECOLOGICAS DE ADAPTACION |
|---|---|---|---|---|
| POPULAR | CIENTIFICO | A | T | |
| Maíz | *Zea mayz* | | x | Costa, Yunga, Quechua, Suni, Puna, Selva Alta. |
| Quinua | *Chenopodium quinoa* | x | | Quechua y Suni. |
| Cañihua | *Ch. pallidicaule* | x | | Quechua y Suni |
| Coyo | *Amaranthus caudatus* | | x | Quechua, Yunga. Costa. |
| Achita | | | | |
| Quihuicha | | | | |
| Frijol | *Phaseolus vulgaris* | | x | Costa, Yunga, Quechua, Selva Alta, Selva Baja. |
| Pallar | *P. lunatus* | x | | |
| Tarhui | *Lupinus mutabilis* | | x | Costa, Selva Alta, Yunga, Selva Baja. |
| Mani | *Arachis hypogaea* | | x | Costa, Yunga, Selva, Alta y Selva Baja. |

**Tab. 1.3** Grupo Cucurbitáceas, Hortalizas Condimentos, Exitantes, Industriales.
Origen Andino: A, Origen Tropical o Subtropical : T

| NOMBRES | | ORIGEN | | PISOS ECOLOGICOS ZONAS AGROECOLOGICAS DE ADAPT. |
|---|---|---|---|---|
| POPULAR | CIENTIFICO | A | T | |
| Caihua | *Cyclanthera pedata* | | x | Costa, Yunga. |
| Zapallo | *Cucurbita maxima*<br>*C. moschata* | | x | Costa, Yunga. |
| Calabaza | *Lagenaria siceraria* | x | | Quechua, Yunga. |
| Ají | *Capsicum annuum* | | x | Costa, Yunga, Quechua. |
| Rocoto | *Capsicum pubescens* | | x | Costa, Yunga, Quechua. |
| Tomate | *Lycopersicum esculentum var. esculentum.* | | x | |
| Paico | *Chenopodium ambrosioides* | x | | Costa. |
| Huacatay | *Tagetes minuta* | x | | Yunga, Quechua |
| Coca | *Erythroxylum coca* | | xx | Yunga, Selva Alta. |
| Algodón | *Gossypium barbadense* | | x | Costa, Selva Alta. |
| Tabaco | *Nicotiana tabacum* | | x | Costa, Selva Alta. |

**Tab. 1.4** Grupo de Frutas
Origen Andino: A, Origen Tropical o Subtropical: T

| NOMBRES | | ORIGEN | | PISOS ECOLOGICOS ZONAS AGROECOLOGICAS DE ADAPT. |
|---|---|---|---|---|
| POPULAR | CIENTIFICO | A | T | |
| Maracuyá | *Passifflora edulis* | | x | Costa, Yunga, Selva Alta, Selva Baja. |
| Papaya | *Carica papaya* | | x | Costa, Yunga, Selva Alta, Selva Baja. |
| Lúcuma | *Peuteria lucuma* | | x | Yunga. |
| Guayaba | *Psidium guajava* | | x | Yunga. |
| Chirimoya | *Annona cherimola* | x | | Yunga. |
| Guanabana | *Annona muricata* | | | |
| Pakay | *Inga feuillei* | | x | Costa, Yunga. |
| Uchuva | *Pshysalis peruviana* | | | |
| Pepino | *Solanum muricatum* | | x | Costa, Yunga. |
| Lulo naranjilla | *S. quitoense* | | x | Yunga, Selva Alta, Selva Baja. |
| Platano | *Musa paradisiaca* | | x | Costa, Yunga, Selva, Alta. |
| Ciruela | *Bunchosia armeniaca* | | | Yunga. |
| Piña | *Ananas comosus var. comosus* | | x | Costa, Yunga, Selva Alta. |
| Granadilla | *Passifflora tripartita var. mollissima.* | | | Yunga. |
| Palta | *Persea americana* | | | Yunga. |

**Tab. 1.5** Grupo de Especies forestales adaptadas a los diversos Pisos Ecológicos.
Origen: Nativa: N, Introducida: I

| NOMBRES | | ORIGEN | | PISOS ECOLOGICOS ZONAS AGROECOLOGICAS DE ADAPT. |
|---|---|---|---|---|
| POPULAR | CIENTIFICO | N | I | |
| Q'eñua | *Polylepis spp.* | x | | Puna, Suni, Quechua (2800-4800 m.s.n.m.) |
| C'olle Quishuar | *Buddleia coriacea* | x | | Puna, Suni, Quechua, Yunga (1500 a 4250 m.s.n.m.) |
| Hapru | *Gynoxis sp.* | x | | Suni, Puna |
| Sauco | *Sambucus peruvianus* | x | | Quechua, Suni (2800-3900 m.s.n.m.) |
| Mutuy | *Senna birostris var. hookeriana.* | x | | Quechua, Suni. |
| Aliso | *Alnus jorullensis* | x | | Quechua. |
| Capulí | *Prunus serotina subsp. capuli.* | México | | Quechua |
| Molle | *Schinus molle* | x | | Quechua, Yunga. |
| Nogal | *Juglans neotropica* | | x | Yunga, Quechua. |
| Pashullo | *Erythrina edulis* | x | | Yunga (1500-2600 msnm). |
| Chachacma | *Escallonia resinosa* | x | | Quechua, Suni (2800 - 3800 m.s.n.m.) |
| Chakpa | *Oreocallis grandiflora* | x | | Yunga, Quechua (100 a 3600 m.s.n.m.) |
| Huarango | *Acacia macracantha* | x | | Costa, Yunga. (100 a 3600 m.s.n.m.) |
| Tara | *Caesalpina spinosa* | x | | Yunga, Quechua (1500 - 3100 m.s.n.m.) |
| Cedro | *Cedrela odorata* | | x | Selva |
| Moena | *Fam. Lauraceae* | | x | Selva |
| Caoba | *Sweitenia macrophyllia* | | x | Selva |
| Cumala | *Fam. Myristicaceae* | | x | Selva |
| Tornillo | *Cedrelinga catenaeformis* | | x | Selva |
| Algarrobo | *Prosopis pallida* | | x | Selva |
| Ceibo | *Eriotheca sp.* | | x | Selva |
| Guayacán | *Tabebuya sp.* | | x | Selva |
| Hualtaco | *Loxopterygium huasango* | | x | Selva |

*Desarrollo Sostenido*

La amazonia contiene muchas plantas útiles, algunas de ellas domesticadas, otras semidomesticadas y la mayoría silvestres.

Las más útiles se clasifican en varios grupos:

- Para obtener fibras, tanto para artesanías, como para pulpa de papel y para uso doméstico.
- Las principales especies son: la cabuya (*Fourcroya occidentalis*), el algodón (*Gossypium spp.*), el tamshi (*Carludovica divergens*), la chambira (*Astrocaryum spp.*), la tagua (*Scheelea spp.*), el bijau (*Heleconia cannoidea*), etc.
- Para obtener aceites y grasas, industriales y comestibles.
- Tenemos la copaiba (*Copaifera reticulata*), el maní (*Arachis hypogea*), el aguaje (*Mauritia spp.*) el ungurahui (*Jessenia spp.*), muchas otras palmeras (*Oenocarpus, Orbignya, Attlea, Scheelea, Syagrus, Astrocaryum*), el almedro (*Caryocar spp.*), el palo de nuez (*Caryodendron spp.*), etc.
- Unas especies son productoras de ceras, especialmente palmeras (*Ceroxylon spp.*).
- Otras son utilizadas por los taninos, como la tara (*Caesalpinia spp.*).
- Muchas especies son productoras de colorantes y pigmentos.
- Las más conocidas son el añil (*Indigofera spp.*), el achiote (*Bixa orellana*), el guisador (*Canna spp.*), varios platanillos (*Heliconia spp.*), etc.
- Otras son útiles por tóxicos y venenos, como el barbasco (*Lonchocarpus nicou*), el curare (*Chondodendron tomentosum* y *Strychnos brachiata*), el sachabar basco (*Tephrosia spp.*), etc.
- Varias plantas se utilizan como especias, condimentos y saborizantes como la vainilla (*Vanilla odorata*), leche caspi (*Couma macrocarna*) y los ajíes (*Capsicum spp.*).
- Otras son productoras de aceites esenciales y perfumes, como el palo de rosa (*Aniba rosaedora*), la secana (*Sicana odorifera*), etc.
- Muchas son utilizadas como estimulantes como el cacao (*Theobroma spp.*), el guarana (*Paullinia cupana*), el yoco (*Paullinia yoco*), el tabaco (*Nicotiana tabacum*), la coca (*Erythroxylum coca*), la ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*), etc.
- Muchas tienen propiedades curativas como la quina (*Cinchona spp.*), el sanango (*Sanango durum*), la sangre de grado (*Croton spp.*), Oje (*Ficus insipida*), etc.
- Varias producen gomas elásticas como el caucho (*Hevea brasiliensis*), el caucho negro (*Castilla elastica*), leche caspi, etc.
- Varias decenas de especies son aprovechadas como alimenticias.
  Destacan aquí el dale-dale (*Calathea allonia*), la yuca (*Manihot spp.*), la Uncucha (*Xanthosama spp.*), la Sacha papa (*Dioscorea spp.*), el camote (*Ipomea spp.*), la arra-

cacha (*Arracacia xanthorrihiza*), el llacon (*Smallanthus sonchifolius*), la jiquima (*Pachyrhizus tuberus*), el maíz (*Zea mays*), la ñuña (*Phaseolus vulgaris*), el pajuro (*Erythrina edulis*), el marañón (*Anacardium occidentale*), el nogal (*Juglans neotropica*), la banana (*Musa spp.*), las papayas (*Carica spp.*), el palto (*Persea americana*), el pijuayo (*Bactris spp.*), el guayabo (*Psidium guayaba*), el tumbo (*Passiflora spp.*), la granadilla (*Passiflora ligularis*), la piña (*Ananas comosus*), la cocona (*Solanum quitoense*), la guanabana (*Annona spp.*), las guabas o pacaes (*Inga spp.*), la pomarrosa (*Eugenia jambos*), el araza (*Eugenia stipitata*), el camu-camu (*Myrciaria paraensis*), la uvilla (*Pourouma cecropia-efolia*), el sapote (*Matisia cordata*), la ciruela amarilla (*Spondias mombin*), el umari (*Paraqueiba sericea*), el cerezo (*Guazuma ulmifolia*), el caimito (*Cynodendron auratum*), el maracuyá (*Passiflora alata*), la sacha mangua (*Crias neubertii*), el lúcumo (*Pouteria lucuma*), el cerezo amazónico (*Eugenia uniflora*), las zarzamoras (*Rubus spp.*), la congama (*Vaccinium floribundum*), varias calabazas (*Cucurbita spp.*), la caigua (*Cyclanthera spp.*), el palmito (*Bactris spp.* y *Euterpe edulis*), el culantro chuncho (*Eryngium foetidum*), etc.

- Otras son utilizadas como utensilios, como el túmo (Cresecentia cujete), los mates (*Lagenaria vulgaris*), etc.
- Varias decenas de especies son utilizadas para obtención de maderas.
- Muchas otras como ornamentales, especialmente bromelias, orquídeas, begonias, etc.

**Diversidad cultural**

El hombre andino requirió muchas generaciones para alcanzar la adaptación fisiológica necesaria para vivir y trabajar en los pisos ecológicos de los Andes. Además de domesticar muchas plantas y animales, el hombre logró descubrir conocimientos y generó tecnologías adecuadas a cada piso ecológico que le permitieron establecer una agricultura próspera y adaptada a la compleja realidad andino amazónica.

Después de la conquista europea se incrementa la diversidad cultural del productor andino.

Actualmente, encontramos desde explotaciones agrícolas modernas en la costa hasta una agricultura aborigen en muchos lugares de la sierra y de la selva. Sobreviven en nuestro territorio casi todas las etapas de la historia del hombre: salvajismo, feudalismo y la civilización contemporánea.

## Estado actual de la agricultura

En un espacio muy accidentado y difícil el hombre andino desarrolló una agricultura eficiente. La que alcanzó su máxima evolución durante el período incaico.

La conquista española inició el período de decadencia de la agricultura autóctona en el Perú, el cual aún continúa en forma más rápida y peligrosa. En la actualidad, es muy posible, que la hemos convertido en una de las agriculturas más atrasadas del mundo.

La agricultura peruana cada año va perdiendo su eficiencia y capacidad para autoalimentar a la creciente población debido fundamentalmente a la imposición de un modelo de desarrollo agrario dependiente y ajeno a su realidad. La imposición de hábitos y costumbres alimentarias de los conquistadores cambió nuestra demanda y oferta de alimentos, por productos propios de zonas templadas.

Continúa la desorganización del sistema agrario, tanto en el Estado (Ministerio de Agricultura) como en los productores, especialmente los campesinos. La falta de organización y representación de los campesinos en el gobierno permite una política económica y sectorial contraria a sus intereses.

La apropiación incorrecta de los ecosistemas andino-amazónico ha dado lugar al cambio estructural de los sistemas agrarios y al uso de tecnologías inapropiadas en muchos casos costosas y contaminantes. Esta situación ha conducido a la ineficiencia productiva, al aumento de los costos de producción y al deterioro del medio ambiente.

Al llegar los conquistadores se apoderan de las tierras más fértiles de los diversos pisos ecológicos y lo transformaron en campos de pastoreo, de cultivos, crianzas y sistemas productivos propios de otras latitudes. Se comprueba fácilmente el predominio de cultivares y crianzas introducidas que han desplazado a las nativas que tienen siglos de evolución y adaptación.

En la Agricultura actual los cultivos y crianzas euroasiáticas son de mayor importancia que los cultivares nativos. El trigo y el arroz son los productos de mayor consumo. Sin embargo, su producción no alcanza para cubrir las necesidades del país.

El reemplazo de nuestros cultivares nativos adaptados a nuestros diversos pisos ecológicos está acelerando la desaparición de valiosos recursos genéticos acumulados por el hombre a través de los siglos.

A pesar de los grandes avances de la Ciencia y la tecnología moderna, el Perú continúa perdiendo, cada año su capacidad para autoalimentar a su pueblo, debido a que la oferta tecnológica existente es completamente inadecuada para los campesinos, así por ejemplo, la FAO calcula que para el año 2 000 cerca del 70% de las semillas utilizadas por los países pobres del mundo serán semillas mejoradas de altos rendimientos pero genéticamente vulnerables a factores adversos.

Las empresas transnacionales comercializan internacionalmente variedades mejoradas, muy productivas pero vulnerables a pestes y enfermedades, provocando, de esta manera, la venta de pesticidas y fertilizantes.

El reemplazo de nuestros cultivos nativos adaptados a los pisos agroecológicos está acelerando la desaparición de valiosos recursos genéticos acumulados por el hombre a través de los siglos. Esta situación contribuye al continuo deterioro del sector agrario y al aumento de los costos de producción, pero lo más grave de esta modernización agraria es que estamos envenenando nuestros alimentos y deteriorando el medio ambiente.

La investigación y la educación agraria del País contribuyen en forma muy limitada a

resolver los problemas que impiden el desarrollo del sector agrario, por lo que creemos necesario reestructuralas.

Por último se persiste en una planificación uniforme en un país formado por diversas zonas agroecológicas. La política está dominada por consideraciones de corto plazo, la coyuntura es tan grande que no permite pensar en el mediano y largo plazo.

El estado actual del sector agrario se visualizará mejor al analizar el crecimiento de la producción agropecuaria y la importación de alimentos.

## Crecimiento del sector agrario

El informe del Banco Mundial de 1990 reporta que la agricultura peruana en los últimos 20 años no solamente no crece, sino que cada año se contrae. Estos resultados se manifiestan en la participación declinante del sector agrario en el PBI nacional, en la disminución de la producción agrícola per cápita y en el incremento de las importaciones de alimentos y de la ayuda alimentaria exterior.

Durante el período de 1950 a 1989 el crecimiento anual del sector agrario fue de 2%, mientras que la población crecía en 2,7%. Los datos nos indican que el crecimiento de la producción agraria no guarda relación con el crecimiento de la población ni con la urgente necesidad de conseguir la autosuficiencia alimentaria.

De acuerdo a las cifras del Banco Mundial, la tasa media de crecimiento anual de la agricultura peruana perdió 3 puntos durante el período 80-89 en relación a los índices registrados entre 1965 a 1980. Durante 1965 a 1980 la tasa de crecimiento fue de 3,9% y de 1980 a 1989 fue sólo de 0,4%.

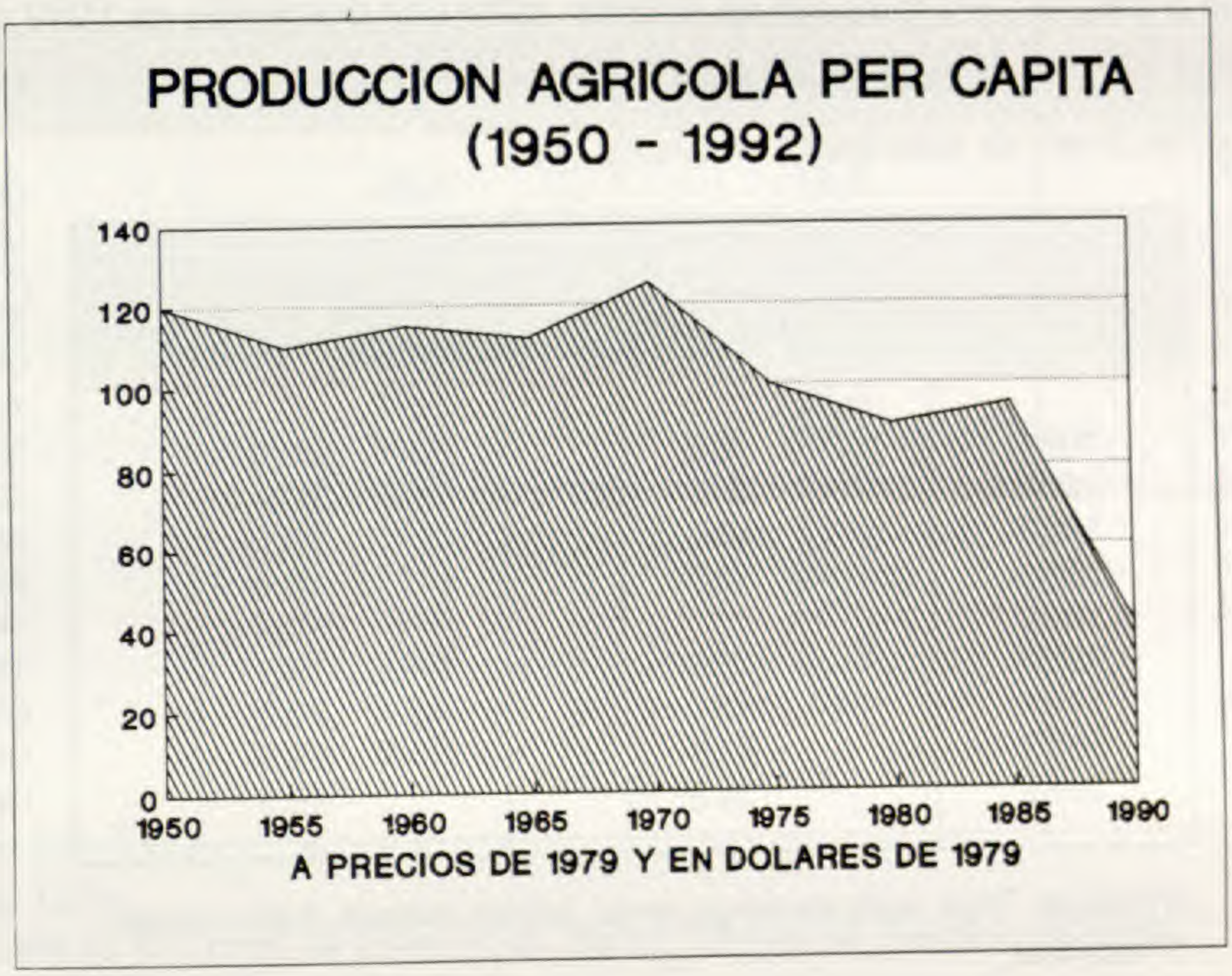
## Producción agrícola per cápita

Manuel del Valle (1992) del Instituto de Análisis de Políticas Agrarias (IAPA) indica que entre 1960 y 1970 la producción agrícola per cápita se mantuvo casi constante, creciendo al mismo tiempo que la población. A partir de 1970 se comienza a observar un descenso que se prolonga 10 años, agudizándose en 1983 con los efectos del desastre del fenómeno El Niño. A consecuencia de la Reforma Agraria de 1969, la agricultura se descapitalizó debido a la defectuosa gestión administrativa de las empresas asociativas y al cambio de modelo.

Durante el gobierno Aprista (1985) hubo un pequeño crecimiento debido a los fugaces auxilios que se dieron con las reservas internacionales. Una vez agotados estos recursos en 1988 se eliminó la ayuda al sector agrario. La producción agrícola per cápita descendió, disminuyendo en un 20% entre 1989 y 1990. En 1992 la producción agrícola per cápita fue cerca del 60% de lo que en la década de los sesenta (Fig. 1.1).

A partir de 1990 la producción agrícola per cápita ha experimentado un notable deterioro. La contracción acumulada de la producción agropecuaria durante las últimas tres campañas (1990 - 1993) llega a 12,6%. Por otro lado, en la campaña agrícola 1992/93 se han sembrado casi 200 000 hectáreas menos que en la campaña 1989 - 1990 (Actualidad Económica Nº 146 Agosto 1993).

A partir de 1990 la economía nacional y la economía del sector agrario en particular han sufrido un descenso más grave, habiendo retrocedido el sector agrario, mínimo 20 años. Los mayores niveles de PBI agrario total y PBI agrario per cápita en los 12 últimos años se obtuvieron en 1989. La caída del PBI per cápita del sector agrario se visualiza en la forma siguiente: Si en 1989 a cada peruano le correspondió 100 en 1992 la cuota cayó a 76, es decir, casi la cuarta parte lo que significa; menor disponibilidad de alimentos nacionales, menores ingresos para los campesinos, quienes además están recibiendo por sus productos en chacra precios reales 40% inferiores a los de julio de 1990 (Agro Noticias Nº 157).




Entre 1950 y 1970 la producción agrícola se mantuvo casi constante creciendo al mismo tiempo que la población. A partir de 1970 se comienza a observar un descenso que se prolongó diez años, agudizándose después con los efectos del desastre del Fenómeno El Niño. Según Manuel del Valle, investigador del IAPA, a consecuencia de la Reforma Agraria de 1969, la agricultura se descapitalizó debido a la defectuosa gestión administrativa de las empresas asociativas y el cambio de modelo. Posterior a la sequía hubo un pequeño crecimiento que se benefició por fugaces auxilios que se dieron con las reservas internacionales. Una vez agotados estos recursos, manejados irresponsablemente por el gobierno aprista, se sinceró la economía en 1988 eliminando las ayudas al sector. La producción agrícola per cápita entonces descendió, disminuyendo en un 20% entre 1989 y 1990.

**Fig. 1.1** Producción agrícola per cápita, del Sector Agrario 1950 - 1992
Fuente: Manuel del Valle (Instituto de Investigación de Políticas Agrarias)..

## Importaciones de alimentos

Las crecientes importaciones de alimentos confirma el lento crecimiento y la falta de desarrollo del sector agrario.

La demanda nacional de alimentos es originada por crecimiento demográfico y mejores niveles de vida de algunos sectores urbanos lo que obliga a importaciones para suplir la producción interna.

En el año 1974 se importó 637 mil TM cuyo costo fue de 70 millones de dólares americanos. En 1980 las importaciones de alimentos aumentaron a 1 800 000 TM. y el costo se incrementó a más de 500 millones de dólares, cifra que desciende en 1989 a 343 millones de dólares (Tab. 1.6 Ministerio de Agricultura 1990).

**Tab. 1.6.** Importaciones de principales alimentos (1)

| AÑOS | MILLONES US$ FOB | US$ PER-CAPITA |
|---|---|---|
| 1981 | 503 | 28,3 |
| 1982 | 371 | 20,4 |
| 1983 | 431 | 23,0 |
| 1984 | 295 | 15,4 |
| 1985 | 204 | 10,4 |
| 1986 | 386 | 19,1 |
| 1987 | 421 | 20,3 |
| 1988* | 418 | 19,7 |
| 1989** | 343 | 15,7 |

(1) Incluye: Trigo, maíz y/o sorgo, arroz, azúcar, lácteos, soya, carnes.
* Preliminar
** Estimado
Fuente: BCR
Elaboración: OSPA, ABR. 1990.
Memoria del Sector Agrario 1990.

Los principales productos agrícolas importados en la última década son: trigo, maíz amarillo duro, arroz, soya en grano y aceites. Entre los productos pecuarios importamos carne de vacuno y ovino, leche en polvo y grasa anhidra.

Las importaciones de trigo llegan al millón de TM anuales a un costo mayor de 100 millones de dólares.

## Ayuda alimentaria

Paralelamente al aumento de las importaciones de alimentos, se incrementa también la ayuda alimentaria de los países desarrollados. El año 1975 el Perú recibió 37 mil toneladas métricas, en 1989 la ayuda alimentaria en cereales llegó a 146 mil toneladas métricas (Informe Banco Mundial, 1990).

## Participación de la agricultura en el Producto Bruto Interno (PBI)

En el Perú la participación del sector agrario en el PBI muestra una tendencia declinante durante las últimas décadas. Así por ejemplo mientras que en la década de los cincuenta el sector agrario agropecuario representaba un 24% del PBI nacional, durante la década de los ochenta la participación de este sector en el PBI nacional se redujo a 11% (Tab. 1.7).

**Tab. 1.7** Participación de los principales sectores económicos en el Producto Bruto Interno (1950 - 1988)

| AÑO | AGROPECUARIO | MANUFACTURA | MINERA |
|---|---|---|---|
| 1950 | 23,8 | 19,0 | 07,6 |
| 1960 | 17,1 | 23,6 | 10,3 |
| 1970 | 14,1 | 24,9 | 09,1 |
| 1975 | 11,5 | 25,1 | 07,2 |
| 1980 | 09,9 | 23,6 | 12,9 |
| 1981 | 10,1 | 22,9 | 11,9 |
| 1982 | 10,6 | 22,6 | 12,0 |
| 1983 | 10,9 | 21,2 | 12,4 |
| 1984 | 11,5 | 21,6 | 12,4 |
| 1985 | 11,5 | 22,5 | 12,7 |
| 1986 | 10,9 | 23,8 | 11,2 |
| 1987 | 10,9 | 24,5 | 10,1 |
| 1988 | 12,2 | 23,5 | 09,1 |
| 1989 | 08,0 | | |
| 1990 | | | |

A precios de 1979
FUENTE: Instituto Nacional de Estadistica, Banco Central de Reserva del Perú.

## Evolución del valor bruto de la producción agraria

El valor bruto de la producción agropecuaria (expresado en millones de intis de 1979) aumentó de 470 millones de intis en el año 1980 a 631 millones de intis en 1988 5,9% más que en 1987. La agricultura fue el único sector productivo en crecimiento. A partir de 1989 la agricultura inicia el proceso de decrecimiento llegando a 3,5% debido a la sensible caída de la actividad avícola (Tabla 1.8 y Fig. 1.2).

El crecimiento agropecuario se puede lograr aumentando las áreas de cultivo y por aumento de la producción agraria por unidad de área y unidad de tiempo, conocida como productividad. En 1985-1986 se alcanzó a cubrir 1793 mil Has. de áreas sembrada con los cultivos de programación nacional y regional, con un incremento de 6% respecto a la campaña anterior. Este nivel de siembra mantuvo un crecimiento continuado hasta alcanzar en la campaña 1988-89 una superficie sembrada de 1954 mil Has. (Tabla 1.9).

**Tab. 1.8** Evolución del valor bruto de la producción agropecuaria 1981 - 1989
Fuente: OSPA - 1990 (Millones de Intis de 1979)

| AÑO | VPB AGROPECUARIO | VARIACION % |
|---|---|---|
| 1981 | 519,2 | 10,4 |
| 1982 | 532,6 | 2,6 |
| 1983 | 481,1 | -9,7 |
| 1984 | 533,9 | 11,0 |
| 1985 | 545,7 | 2,2 |
| 1986 | 566,5 | 3,8 |
| 1987 | 595,6 | 5,1 |
| 1988 | 630,6 | 5,9 |
| 1989 | 608,8 | -3,5 |

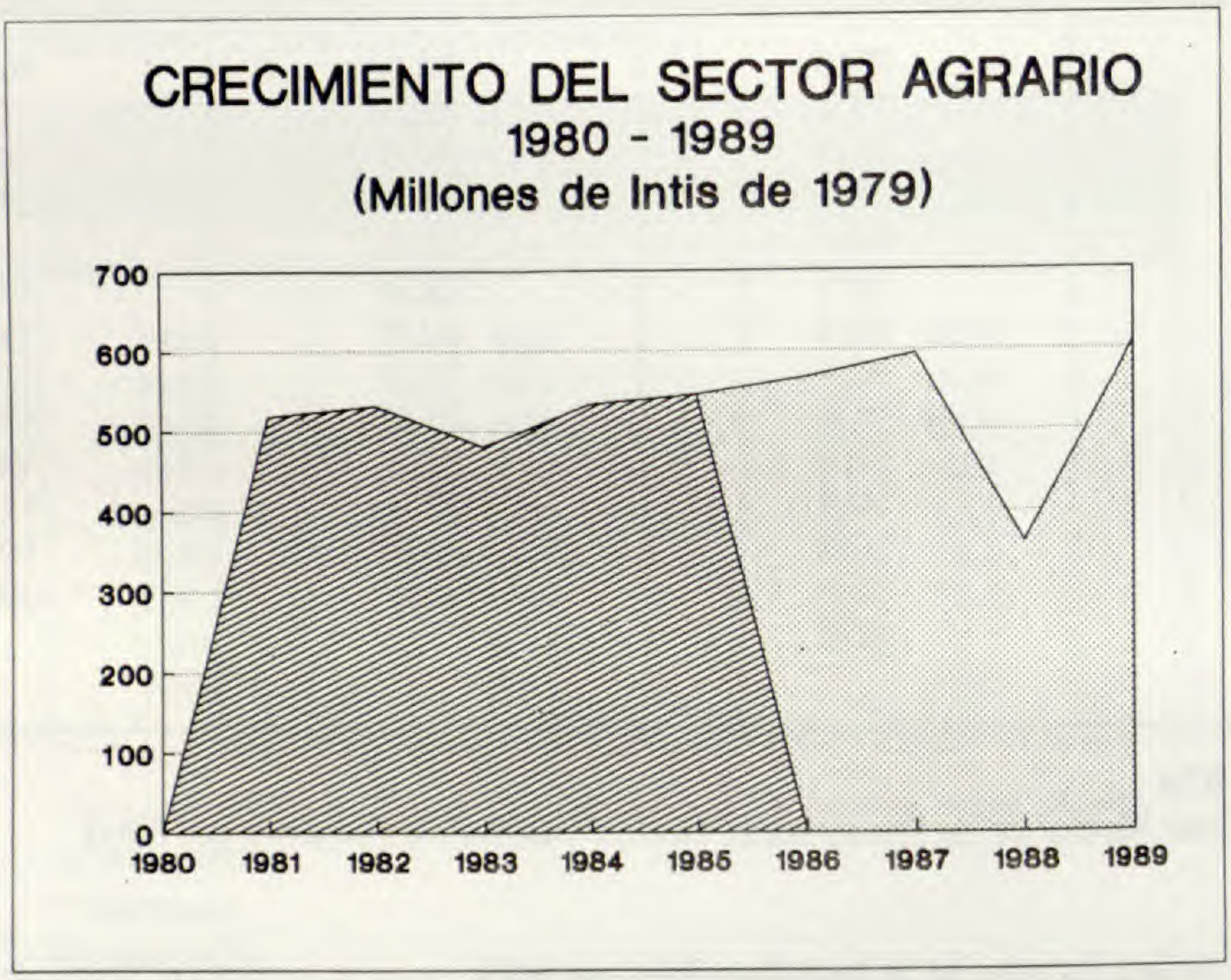



**Fig. 1.2** Evolución del valor bruto de la producción agraria. (Fuente Informe OSPA Ministerio de Agricultura 1985-1989).

**Tab. 1.9** Areas sembradas con los cultivares de programación regional y nacional.
Siembras 1980 - 1989

| AÑO | MILLONES DE HAS |
|---|---|
| 80 - 81 | 1 643 |
| 81 - 82 | 1 661 |
| 82 - 83 | 1 657 |
| 83 - 84 | 1 690 |
| 84 - 85 | 1 693 |
| 85 - 86 | 1 793 |
| 86 - 87 | 1 924 |
| 87 - 88 | 1 951 |
| 88 - 89 | 1 954 |

Las áreas de cultivo se pueden incrementar mediante pequeñas y grandes obras de irrigación en la sierra y la costa respectivamente. También mediante la colonización en la selva.

En 1987 la producción de arroz llegó a 1,2 millones de TM, maíz amarillo duro alcanzó 703 600 TM en base a un nuevo récord en la producción avícola. (Tabla 1.10).

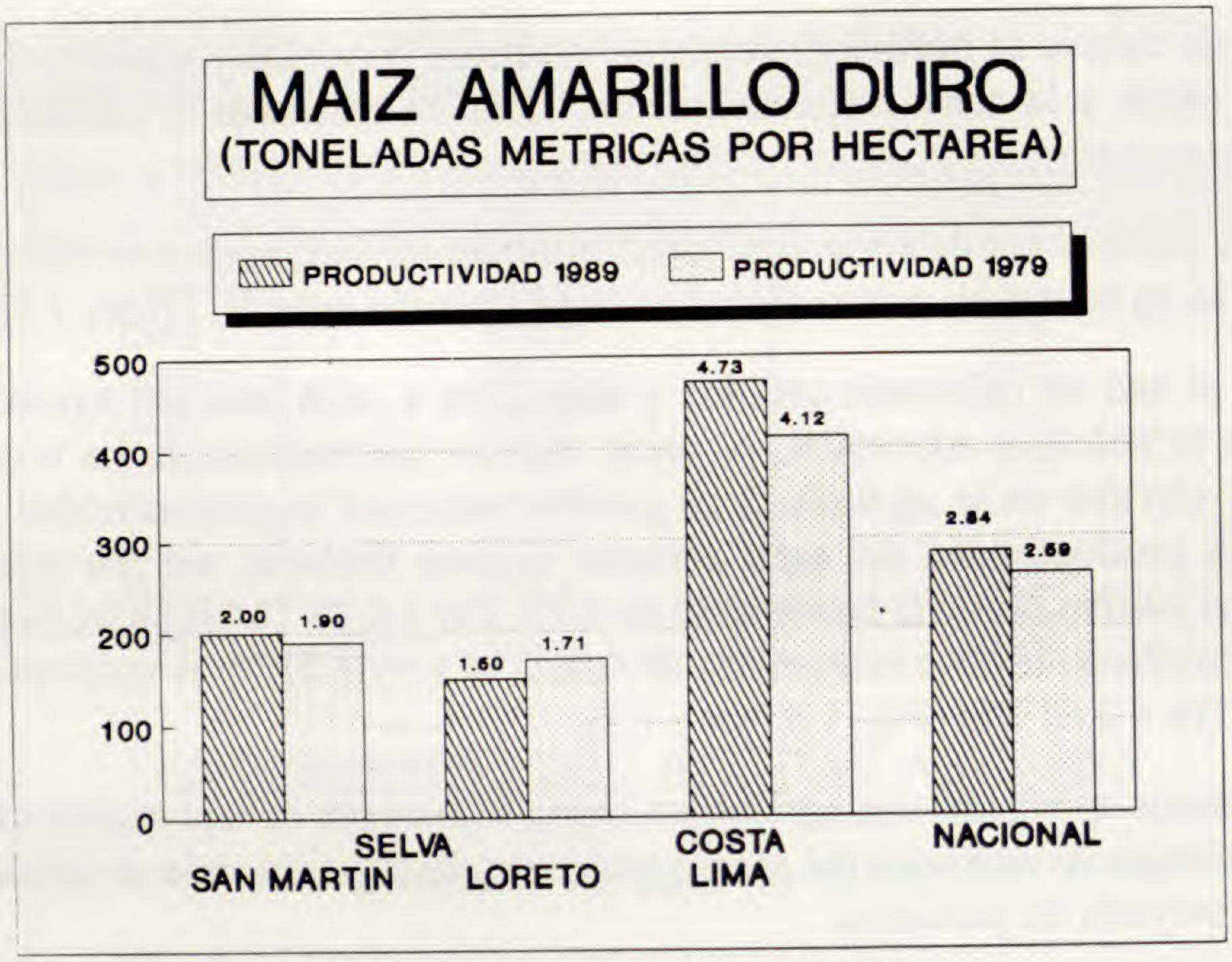
Mediante el uso de cultivares creados y adaptados a cada realidad agroecológica la utilización de tecnologías adecuadas, es decir, usando adecuadamente los ecosistemas y los recursos naturales en la agricultura es posible aumentar la productividad agraria. El aumento de la productividad del agro peruano es muy limitada, así por ejemplo entre 1979 y 1989 el cultivo de maíz incrementó de 6,81 TM a 8,77 TM/Ha/año, la productividad del maíz amiláceo sólo se incrementa de 0,99 TM a 1,07 TM y el maíz amarillo duro pasó de 2,59 TM a 2,64 TM (Fig. 1.3, 1.4 y 1.5).

Sí continuamos apoyando una agricultura como la presente es casi seguro que se agravarán los problemas de deterioro del medio ambiente, de la producción de alimentos y del hambre en la mayoría de peruanos.

Para que la agricultura vuelva a constituir el pilar fundamental del desarrollo nacional es necesario cambiar la estructura productiva actual a otra que tenga en cuenta la vocación productiva de los ecosistemas y esté de acuerdo a un modelo de desarrollo nacional que dé prioridad al sector agrario.

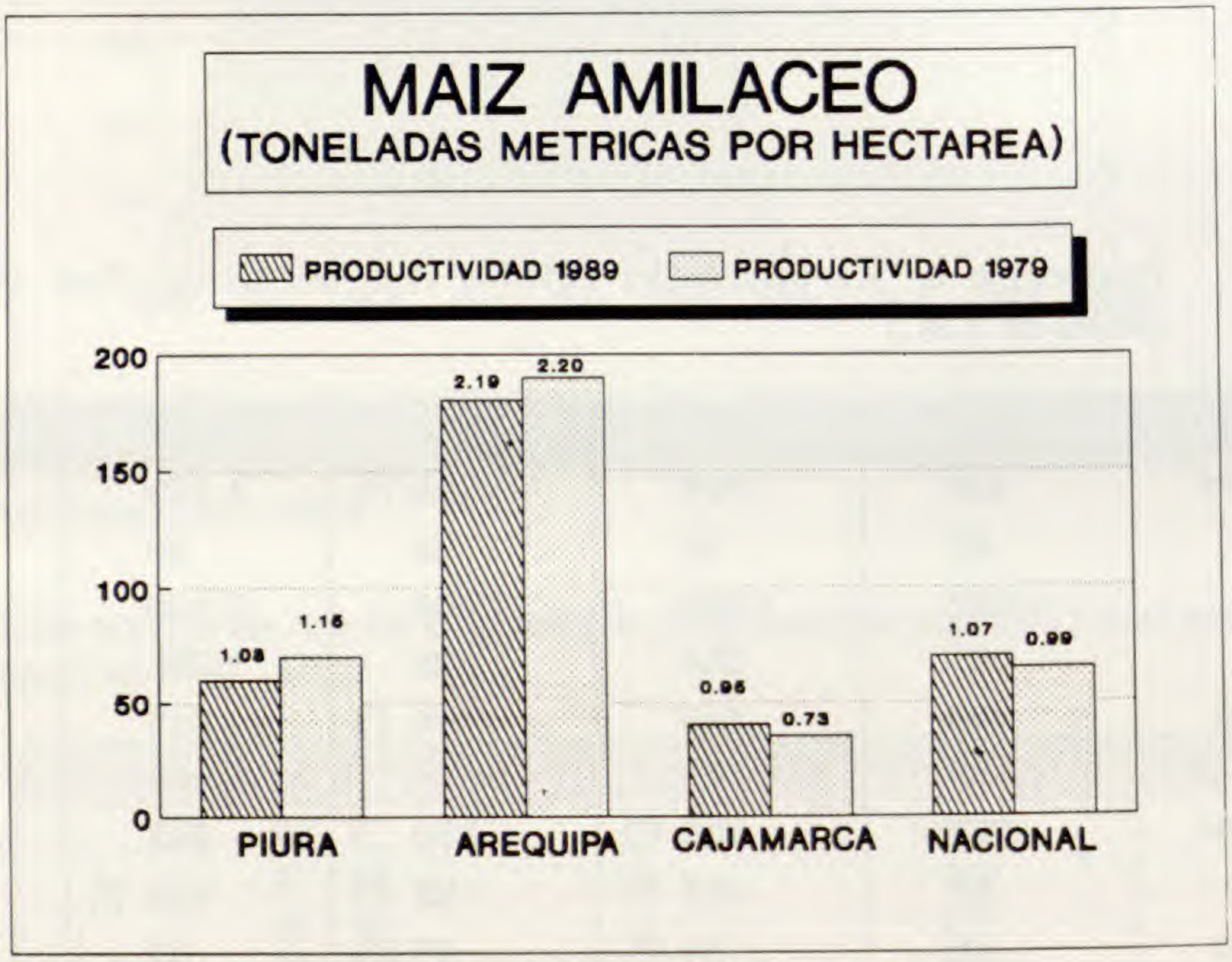
**Tab. 1.10** Producción de los principales cultivos alimenticios del Perú 1985 - 1988 (Miles de T.M.)

| CULTIVO | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|---|---|---|---|---|---|
| Arroz Cáscara | 878 | 726 | 1 169 (*) | 1 129 | 1 105 |
| Café | 91 | 96 | 98 | 99 | 114 |
| Papa | 1 597 | 1 658 | 1 709 | 2 108 | 1 763 |
| Algodón | 291 | 304 | 202 | 282 | 313 |
| Maíz Amarillo | 490 | 645 | 704 (*) | 645 | 750 (*) |
| Caña de Azúcar | 7 329 | 6 273 | 6 099 | 5 948 | 6 401 |
| Maíz Amiláceo | 212 | 232 (*) | 210 | 263 | 232 |
| Trigo | 92 | 121 (*) | 133 (*) | 153 (*) | 144 (*) |
| Frijol gs. seco | 46 | 54 (*) | 58 (*) | 53 | 55 |



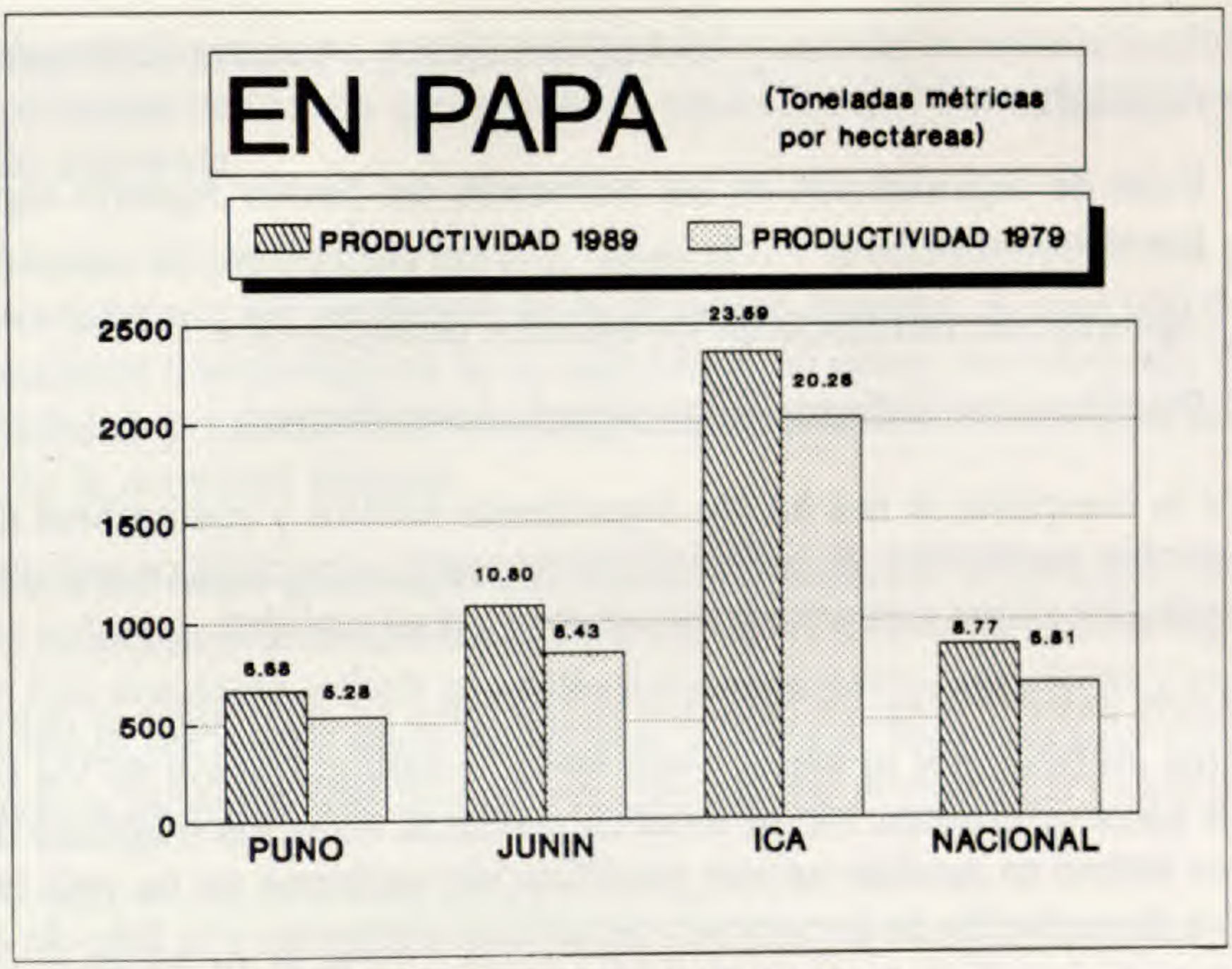

RECORD DE SUPERFICIE SEMBRADA NACIONAL: 276 091 Has.:
1) SAN MARTIN: 72 942; 2) LA LIBERTAD: 29 438; 3) LORETO: 24 786;
4) LAMBAYEQUE: 24 145; 5) LIMA: 23 550.
(FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA. ELABORACION: AGRONOTICIAS)

**Fig. 1.3** Incremento de la productividad del maíz amarillo duro entre 1979 - 1989




RECORD DE SUPERFICIE SEMBRADA NACIONAL: 206 230 Has.
1) CAJAMARCA: 51 928; 2) PIURA: 20 700; 3) APURIMAC: 19 379; 4) ANCASH: 18 272;
5) AMAZONAS: 16 880; 12) AREQUIPA: 4,973.
(FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA. ELABORACION: AGROINDUSTRIAS).

**Fig. 1.4** Incremento de la productividad del maíz amiláceo entre 1979 - 1989
Fuente: Agronoticias Nº 128




RECORD DE SUPERFICIE SEMBRADA NACIONAL: 192 733 Has.
1) PUNO: 29 169; 2) CUSCO: 22 343; 3) JUNIN: 20 531; 4) ANCASH: 17 931;
5) HUANUCO: 15 122; 6) ICA: 1 611.
(FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA. ELABORACION: AGRONOTICIAS)

**Fig. 1.5** Incremento de la productividad cultivar papa. 1979 - 1989
Fuente: Agronoticias Nº 123

**Causas del deterioro**

La agricultura peruana cada año va perdiendo eficacia económica y capacidad para autoalimentar a la creciente población. Lo grave de esta situación es que además contribuye en forma alarmante a profundizar los problemas de pobreza rural y urbana, disminución de la calidad de vida y deterioro ambiental, que a su vez influye en la producción y el bienestar del hombre. Es decir nos encontramos inmersos en el círculo vicioso de degradación ambiental, pobreza y mala calidad de vida.

El deterioro del sector agrario se debe fundamentalmente a la imposición de un modelo de desarrollo agrario dependiente y ajeno a nuestra heterogénea y frágil realidad ecológica, biológica y socio-económica.

La imposición de hábitos y costumbres alimentarias de los conquistadores cambió nuestra demanda y oferta de alimentos. Preferimos productos agrarios de zonas templadas y hemos olvidado o despreciamos productos propios de las zonas andino-amazónicas.

El modelo de desarrollo agrario inadecuado, que orienta la evolución del sector ha generado un conjunto de factores que influyen en forma negativa en el crecimiento y desarrollo del sector agrario y de todo el país. Entre los principales podemos citar los siguientes:

1. Imposición de hábitos y costumbres ajenas a nuestra heterogénea y frágil realidad.
2. Falta de organización de los elementos del Sector Agrario especialmente los campesinos.
3. Apropiación incorrecta de los espacios productivos y
4. Planificación uniforme en un espacio desuniforme.

Después de la conquista se nos ha ido imponiendo hábitos y costumbres alimentarias ajenas a la vocación productiva de los ecosistemas andino-amazónicos así como conocimientos y tecnologías ajenas a nuestra heterogénea y frágil realidad.

La apropiación incorrecta de los espacios productivos ha dado lugar al cambio estructural del Sistema Agrario, por lo tanto al mal uso o la sub-utilización de los ecosistemas de los diversos pisos ecológicos. No se toma en cuenta la vocación o aptitud de los pisos ecológicos. Por último se persiste en una planificación uniforme en un país no homogéneo. El olvido y degradación de la ciencia y tecnología autóctona y la falta de creación de tecnología apropiada han dado lugar al deterioro creciente del Sector Agrario.

Si continuamos apoyando una agricultura que no toma en cuenta la vocación productiva de sus diversos pisos ecológicos y las ventajas comparativas de sus cultivares y crianzas, usando tecnologías inapropiadas a los espacios frágiles y heterogéneos de nuestro país, ajenas a las condiciones culturales de la población que contaminan y degradan el medio ambiente. Es seguro que se continuará agravando los problemas de pobreza, desarrollo y medio ambiente.

**Posibles soluciones**

Las soluciones a los problemas de la agricultura peruana, no está en las experiencias ni en las tecnologías que permitieron resolver problemas específicos del hombre europeo, norteamericano y oriental. La agricultura peruana es una realidad diferente, presenta características muy particulares que la diferencian de la agricultura practicada en los países desarrollados. La agricultura peruana es una realidad diferente con sus propios problemas, posibilidades y soluciones.

Sin embargo, la solución a los problemas nacionales casi nunca han estado en casa, siempre lejos de ella, primero en España, luego en Inglaterra y hoy posiblemente Washington. Después de la conquista no hemos sido capaces de crear modelos políticos, estrategias y tecnologías que permitan el crecimiento y el desarrollo del sector agrario.

Después de la invasión europea, la agricultura peruana no ha desarrollado, por el contrario se ha deteriorado, proceso que continúa en forma más acelerada y peligrosa.

Nuestros gobernantes no han sabido orientar, ni crear los modelos, las políticas, las estrategias hacia un desarrollo sostenido, debido posiblemente a que los conocimientos sobre agricultura, desarrollo y medio ambiente, socialmente disponibles son insuficientes.

Sin embargo, más importante que una mayor información siempre útil y necesaria falta con mayor prioridad una teoría que articule la agricultura, el bienestar del hombre y la salud del medio ambiente.

Los problemas de producción agraria, desarrollo y medio ambiente son generalmente problemas sociales por ser productos de la actividad humana. El mal uso de los conocimientos científicos y tecnológicos en la agricultura, el deseo desenfrenado de poder y riqueza, mentalidad y hábitos consumistas, falta de educación ecológica son problemas originados por la actividad humana.

La solución de estos problemas son fundamentalmente soluciones conductuales y por lo tanto soluciones sociales. Se debe cambiar la conducta antiecológica de la población por una conducta guiada por principios sistémicos, holísticos y ecológicos que tengan en cuenta las condiciones de espacio y tiempo. Sólo una agricultura orientada por principios ecológicos será la base del crecimiento económico y desarrollo del sector agrario.

Todos los Estados de la tierra y sus habitantes estamos obligados a contribuir a formar conciencia acerca de la importancia de desarrollar en forma sustentable sin deteriorar el medio ambiente a fin de garantizar la continuidad de la vida. En el caso del Perú, el desarrollo sostenido del Sector Agrario sin deteriorar el medio ambiente será la base del Desarrollo Nacional.

## Referencias bibliográficas


1. Bunge, M. Ciencia y Desarrollo. Siglo XX, sf.
2. Barre, R. 1962. El Desarrollo Económico. Trad. de la 1ra. ed. Francesa por Julieta Campos. México, D.F. Fondo de Cultura Económica, 176 p.
3. Banco Mundial. 1992. Desarrollo y Medio Ambiente. Washington D.C. Informe Mundial.
4. Brack-E., A. 1991. Especies de importancia económica de la Amazonía y alternativas para su conservación: Revista del INIA. Lima - Perú, años Nº 8, Abril - Mayo.
5. Comisión Económica para América Latina. 1963. El Desarrollo Social de América Latina en la Postguerra. Buenos Aires, Solar/Hachectte.
6. Comisión Económica para América Latina y el Caribe/CEPAL. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/PNUMA. 1985. Avances en la Interpretación Ambiental del Desarrollo Agrícola de América Latina. Santiago de Chile, Naciones Unidas.
7. Carmanganí, M. 1982. Crecimiento y Desarrollo Análisis, Lima - Perú Nro. 10 Enero - Abril.
8. Real, V. 1986. Lecciones Preliminares de Economía. Comunidad Minera Centromín.
9. Earls, J. 1989. Planificación Agrícola Andina. Lima, COFIDE.

10. Espinoza U., H. 1986. Desarrollo y Planificación (Desarrollo del antidesarrollo). Lima-Perú, Edigraf. 108 pág.

11. Fries, Ana M. & M. Tapia. Los Cultivos Andinos en el Perú. Lima, INIPA.

12. Gonzáles de Olarte, E. 1986. Economía de la Comunidad Campesina 2 ed. Lima, Instituto de Estudios Peruanos.

13. _____ 1987. Crisis y Democracia: El Perú en Busca de un Nuevo Paradigma de Desarrollo. Lima-Perú, Instituto de Estudios Peruanos, Documento de Trabajo Nº 21. 60 p.

14. Hawkes G.I. 1991. Centros de Diversidad Genética Vegetal en Latinoamérica. La Perspectiva Latinoamericana. México. Vol. 7, Nro. 1.2.

15. León, J. 1964. Plantas Alimenticias Andinas. Lima, Ica, Boletín Técnico Nro. 6. Junio.

16. Lord, W. 1962. La Agricultura bajo el Comunismo. Buenos Aires. INDICE.

17. Morlon, P., B. Orlove, & A. Hibon. Tecnologías Agrícolas Tradicionales en los Andes Centrales: Perspectivas para el Desarrollo. Lima - Perú, COFIDE, PNUP/UNESCO, sf. 104 p.

18. Morris, C. 1981. Tecnología y Organización Inca del Almacenamiento de viveras en la sierra. In Lechtman Heather y Soldi Ana María. La Tecnología en el Mundo Andino. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

19. CIDSA. 1991. Serie Tecnológica Andina Nro. 1. Puno.

20. Pulgar V., J. 1984. Aprendamos a Vivir de lo nuestro. Proceso Económico, Nº 11 Nov.

21. _____. 1987. Geografía del Perú. 9 ed. Lima, Peisa, 244 p.

22. _____. 1984. Erase un Pueblo Bien Alimentado. Lima. Banco Agrario. Agro.

23. Ravines, R. 1978. Tecnología Andina. Lima, Instituto de Estudios Peruanos, 821 p.

24. Rengifo V., G. 1987. La agricultura Tradicional en los Andes. Lima, Horizonte.

25. Spediding C.R.W. 1982. Sistemas Agrarios. Trad. de la 1ra. ed. inglesa por Gaspar. Gonzáles y Gonzáles Zaragoza, ACRIBA.

26. Spedding C.R.W. 1979. Ecología de los Sistemas Agrícolas. Tra. de la 1ra. ed. inglesa por Juan Manuel Ibeas Delgado. Madrid, BLUME.

27. Snodgass, M. & Wallace T. Luther. 1979. Agricultura, Economía y Crecimiento. Trad. de la 1era. ed. inglesa por Carlos Gerchard. México, DIANA, 555p.

28. Valladolid-Rivera, J. Plantas Alimenticias e Industriales en la Sierra Peruana. Ayacucho, Programa de Investigación en Cultivos Andinos. UNSCH, sf.

29. _____. Cultivos Andinos: Importancia y Posibilidades de su Recuperación y Desarrollo. Ayacucho. Fac. Ciencias Agrícolas de la UNSCH, sf.

30. Van Kessel, J. El Concepto de Desarrollo. Perú, sf.

31. Zapata C., E. Sociología del Desarrollo. Lima - Perú. Ediciones Universitarias, 199p. sf.

# UNIVERSIDAD Y DESARROLLO

*CESAR PAREDES CANTO*
*Rector de la Universidad Nacional de Cajamarca*
*Presidente de la Asamblea Nacional de Rectores (ANR).*

Estamos viviendo un momento en que los cambios se hacen cada vez más necesarios y urgentes. El avance de la tecnología y el desarrollo científico nos sorprende a cada instante.

Hay países que marchan a la vanguardia y casi se han hecho privilegiados propietarios de patentes y secretos, a ellos se les llama desarrollados, procurando cada cual obtener la supremacía y ponerse de acuerdo para no hacerse daño y marchar en "equipo". Otros países, de pronto han disfrutado, han encontrado formas de despegue total y se habla de "milagros", son los que están en vías de desarrollo. Otro grupo, que lo constituyen la mayoría y que están especialmente en Africa, Asia y Latinoamérica están a la zaga y se los denomina "subdesarrollados", casi como sinónimo de estacionados en un punto de la historia muy lejos del presente desarrollado.

El mundo en que vivimos, pues, ofrece diversas realidades, pero cualquiera que sea el lugar, éste siempre es escenario de aspiraciones, de lucha constante o para estar en la vanguardia o para sobrevivir, en el mundo de la competencia, aunque con reglas de juego desiguales, quizás muy injustas, pero válidas, aunque no aceptadas plenamente.

Cualquiera que sea el lugar en que se encuentre un país, en ese orden de mérito mundial, su aspiración final es lograr el desarrollo. Pues, nada tendrá valor si las propuestas, acciones, etc. no tienen ese horizonte. Pero, además, dentro de un mismo país, el término "desarrollo" es parámetro para establecer calidades, niveles de eficiencia, de logros, hablamos de ciudades más o menos desarrolladas, de instituciones o personas que apoyan o que están en contra del desarrollo. En este contexto, a pesar de la necesidad de que todas pongan sus fuerzas para lograr el desarrollo, tal vez no todas se han sentido obligadas a hacerlo; sin embargo hay una institución y un grupo de personas que tienen, por su propia esencia, la obligación de ser artífices del desarrollo: La Universidad y los universitarios (no me refiero sólo a alumnos).

Qué debe hacer la Universidad. Lo que le corresponde por sus funciones y fines: docencia, investigación, extensión, proyección universitaria y quienes vivimos allí debemos asumir con responsabilidad estas obligaciones.

## Docencia

La docencia tiene que dejar los moldes medievales aún vigentes, el maestro tiene que buscar métodos y técnicas, que estimulen la creatividad, la iniciativa y la actitud crítica; el magister dixi ya no tiene vigencia, ni la entrega ni la aceptación de los contenidos pueden ser verticales; el autoritarismo tiene que ceder paso a lo científico, ya nadie está seguro de la validez permanente de los conceptos, ni de las leyes o principios por la forma como avanza la investigación, es necesario entonces, ponerlo todo en tela de juicio, fomentando la incredulidad, el cuestionamiento, pero constructivos.

La docencia debe ser el principio central para todas las acciones universitarias en las que el alumno es el actor fundamental, el profesor el responsable directo. Ambos comparten la tarea docente cotidiana, uno que conduce, estimula, crea y el otro que se hace, que se forma, que se desarrolla. En esta dinámica, los términos y conceptos tradicionales de enseñar y aprender ya no tienen vigencia porque lo único que generaron fue la idea, tan profundamente arraigada, de enseñante y aprendiente, que han dado lugar a vicios pedagógicos en muchos casos irreversibles. El profesor que cree que el alumno debe aprender sólo lo que " le enseña" como dueño del curso, de la cátedra y el alumno que está absolutamente convencido de que su futuro depende de la forma como, de la manera más parecida o perfecta posible, repita lo que "enseñó" el profesor.

Este trabajo docente no es avance, es estancamiento, dependencia; pues no hay posibilidades de ver al mundo sino por una estrecha rendija hasta convencerse de que es lo único válido; fuera de ello nada existe. Es fácil deducir dónde nacen los sectarios, los fanáticos, los que no ven más allá de sus narices, los impermeables. Y si esto ha sido aceptado por el alumno como norma o por su consentimiento o negligencia, también es fácil deducir donde se origina el verticalismo de la mal llamada cátedra, la represión académica y, a veces, hasta el chantaje, ¡Qué terrible alternativa! para el alumno, o someterse incondicionalmente o fracasar.

Lo que acabo de afirmar no es una simple especulación teórica, es una verdad inobjetable en muchas realidades universitarias.

La función docente tiene que buscar nuevas formas, tal vez partiendo de esta elemental apreciación de que "nadie educa a nadie" de manera que la universidad no sea un lugar donde hay "enseñantes" y "aprendientes", sino un lugar de posibilidades para desarrollar la inteligencia, para, un lugar de diálogo, de análisis, para la creatividad, en donde nadie impone sino promueve, estimula, en donde sólo valen los resultados con calidad y los procesos orientados a la busqueda de la excelencia.

Ojalá en la mente de quién hace docencia no se dibuje cada mañana sólo la idea de una pizarra y de alumnos que escuchan estáticos interminables relatos, complicadas fórmulas o fechas y nombres difíciles. La inteligencia sólo puede estar al servicio del hombre y del desarrollo del país cuando ésta muestra voracidad por descubrir por cuestionar positivamente, por crear. El poder radica en la inteligencia y a ella hay que cultivarla y fortalecerla a través de métodos y sistema de evaluación que fomenten la creatividad, la capacidad de enfrentarse a cualquier situación por adversa que parezca.

## Investigación

La Universidad es fundamentalmente académica donde hay que promover las tareas de investigación y motivarla a través de todos los actos curriculares, cuyo proceso sea el principal contenido.

No se trata de conocer solamente muchas cosas teóricas acerca de la investigación, sino desarrollar a plenitud todo lo que contribuya a fortalecer una actividad científica que no es lo mismo que saber lo que es investigación solamente.

El investigador debe consolidarse en la universidad y reconocérsele por su comportamiento, por sus normas internalizadas de conducta personal. No es solidario el que habla de solidaridad sino el que la práctica el que la vive.

Así, la universidad debe ser el campo propicio para que se practique la investigación y aquellos procesos que han de determinar la actitud científica que caracterizan al investigador auténtico.

La docencia, pilar central de la formación académica y profesional, debe desarrollarse a través de los procesos que incentiven la observación como primer paso del aprendizaje, que orienten la participación de los alumnos y de los profesores hacia el diálogo, hacia el análisis para que las reflexiones sean críticas y objetivas. No podrá hablarse de un alumno con actitud científica si gracias a los métodos y a la represión se ha convertido en sectario que cree que su palabra es la verdad absoluta y que a las cosas hay que mirarlas sólo con un lente y en una sola dirección. El diálogo, el cuestionamiento con razón irá forjando un hombre permeable, capaz de entender mejores argumentos, un hombre que respete lo ajeno, con honestidad, especialmente en lo intelectual. Un hombre dedicado al trabajo constante y voluntarioso irá haciéndose perseverante, que no se amilana ante una caída.

Estas cualidades son propias de quien tiene una actitud científica y se ha formado como hombre. Estas cualidades no se adquieren aprendiendo cognoscitivamente cosas sino practicando, haciendo un ejercicio cotidiano, entonces tendremos un hombre capaz de hacer cambios o de iniciar la marcha hacia ellos, sin mezquindad, con constancia, haciendo de la búsqueda de la verdad su apostolado.

Con una vocación así, el motivo de investigación será encontrado a cada paso y se comprenderá con facilidad que hay que atacara con prioridad lo que está más cerca a nosotros, aquello de lo que vivimos, que lo miramos y manipulamos a cada instante sin haberlo descubierto. Por qué han de ser los foráneos los que, después de una visita propiciada por nosotros mismos, nos traigan novedades y nos planteen soluciones para nuestros problemas con los que convivimos.

Si el poder está en quienes han desarrollado con mayor eficacia su inteligencia, que nos impide asumir también este reto.

El desarrollo es fundamentalmente una actitud, quien lo desea, lo comprende y lo lleva adentro, con más facilidad emprenderá la tarea; tratará, primero de descubrir los secretos y bondades de todo aquello que puede servir de palanca para la transformación, sin alienación, con la convicción de que sí puede con lo que por ahora tiene a su alcance. Si

consideramos que somos víctimas de la dominación científica y tecnológica, no es menos cierto que con la influencia de la informática y equipos sofisticados hemos resultado víctimas de una dominación mental en el sentido de que sólo se puede hacer investigación con aparatos electrónicos y como éstos no los tenemos, nos retratamos como incapaces, pasivos y, por consiguiente conformistas. Creo que nuestro ingenio e iniciativa van a poder mucho más; después de todo, el primer paso siempre será muy difícil de superar.

El desarrollo tendrá que notarse a través de permanentes cambios; debe notarse así como se nota el crecimiento de un niño, de un árbol y, entonces, cada día habrá nuevos motivos, nuevos retos que no los podemos dejar pasar. Los métodos, los enfoques tienen que cambiar. Cuántos años hemos vivido y seguimos viviendo con los mismos contenidos, con los mismos ejemplos, con los mismos casos, con la misma represión! Cuántos centenares de "trabajos de investigación", de "tesis" almacenadas; ¡cuántas oficinas, establecimientos completos con avisos en los periódicos anunciando su elaboración con tasas diferenciadas y garantías de aprobación!

Qué está pasando. La investigación se ha convertido en la mayoría de los casos en una obligación impuesta para aprobar licenciaturas o grados académicos o tareas domiciliarias, sin ninguna vocación del alumno? Este tipo de investigación no se la desea y habrá que despreciarla como "producto universitario" porque no lo es. No habrá desarrollo sin investigación y aunque sin los recursos necesarios, habrá dificultades muy grandes, debemos promoverla, incentivarla pero con características tales que signifiquen aporte creativo, para ir apoderándonos, poco a poco, de lo que es nuestro, patentarlo, porque el futuro será de quien haya patentado como suyo algo.

**Proyección**

Hoy con más fuerza que antes tiene vigencia la frase de que "la universidad no es una isla" y es que no debe ni podrá serlo. Los hombres que no entraron al ritmo de la civilización seguro que aún viven en el paleolítico.

Antes la iglesia celebraba misas en latín y había que ir al templo, el que iba no sabía que decía el sacerdote; después se hizo en español, ya se entendía pero había que buscar el lugar de su celebración; ahora también se hacen ceremonias litúrgicas donde es necesario. Ha habido una evolución inspirada en la necesidad de salir, de proyectarse. Nadie adquiere hoy un producto sino siente sus ofertas, las conoce y muestra su preferencia.

La Universidad, aunque sus maestros hacen auténtico apostolado por las remuneraciones que perciben, no es iglesia, ni tampoco un producto del mercado aunque ya entró a la competencia de la oferta y la demanda; pero también tiene que salir y el concepto de campus universitario tiene que cambiar. No más será el "campus" el terreno cercado para proteger la "ciudad universitaria", ni las cuatro paredes del claustro. El campus será su región, su zona de influencia, en fin, cualquier lugar donde haya acción universitaria y tal vez haya que defender con más euforia que un local, a una zona marginada, llena de pobreza, al ambiente en que vivimos combatiendo a quienes lo contaminan y lo destruyen llevándose su riqueza propiciando el abandono de las tierras, de los cultivos, la tala de los árboles, dejando la desolación. Es que defender nuestro patrimonio es preservar el futuro

y el desarrollo no pertenece al pasado, no es lo que fue sino lo que viene. Pero, para defender algo hay que quererlo y para quererlo hay que conocerlo, hay que vivir allí; entonces si la universidad quiere trabajar formando hombres para el desarrollo del país tiene que hacer que conozcan su realidad, pero no la que muestran las veredas de los edificios donde se "dictan las clases" sino más allá del horizonte que se ve delimitado por los cerros desde el aula.

El conocimiento de nuestra realidad determinará el cambio de concepciones, de métodos, de objetivos, de contenidos; la investigación encontrará sus más genuinas y auténticas fuentes de inspiración y la proyección en busca de problemas y de alternativas de solución. Ahora sí, será realmente útil y se estará contribuyendo a favor del desarrollo y sólo por algo tan simple, por estar bajando con los pies en la tierra, sin inventar nada y con la plena certeza de que esto o aquello que hacemos en nuestra tarea cotidiana tiene un por qué y no sólo tiene sino que lo conocemos.

El pueblo tiene mucha esperanza en su Universidad, especialmente en las zonas alejadas de las grandes urbes. El ha luchado por crearla y espera casi todo de su acción, es porque en ella ha depositado una responsabilidad, casi intransferible, de señalar pautas, de orientar el trabajo renovador, de señalar el camino a seguir. Si es así sólo le queda una función que sintetiza todo lo que hemos expuesto anteriormente: Servir al pueblo, atacar sus problemas, responder a su realidad para contribuir a su transformación rumbo al desarrollo permanente y sostenido.

Sin embargo, la tarea no es fácil. No basta querer para tener y si la ausencia de recursos se constituye en un obstáculo poderoso se corre el riesgo de que la crisis absorba a la Universidad, aquella crisis de deterioro y mediocridad de abandono. Aquí es entonces donde debemos tener el convencimiento de que la Universidad jamás debe ser parte de la crísis que vive el país; debe luchar por liberarse de ella, para destruirla, pero también con la acción de quienes tienen la obligación de apoyarla.

Sólo puede ser útil para el desarrollo quien contribuye positivamente a lograrlo; no basta hacer cosas o emprender acciones porque podrían convertirse, más bien, en obstáculo. De allí la necesidad de cada Institución universitaria y todo su trabajo se acrediten ante la sociedad. No basta que haya muchas universidades y se formen profesionales o académicos que salen a engrosar las filas de desocupados. Por ejemplo, en este momento podría engañarnos el hecho de que de cada cien habitantes sólo dos están en la Universidad, pero no se puede negar que el porcentaje de gente sin trabajo, con título universitario, es altísimo y, a la vez en muchas ramas productivas el déficit también es notorio.

Habría que relacionar la función de la Universidad y sus productos con la realidad nacional (sus requerimientos) y el papel que desempeña el Estado para que los egresados se enrolen con éxito al mundo productivo. Hay universidades que ahora están exigiendo -para titularse - un proyecto de factibilidad productivo y su puesta en marcha; pero esta iniciativa sólo tendrá vigencia para quienes tienen los recursos necesarios ya que la triste realidad nuestra es que abundan las ideas, las iniciativas y las buenas intenciones pero falta el financiamiento.

No necesariamente producir profesionales de "alta calidad" es contribuir al desarrollo, porque al no encontrar campo propicio se convierten en recurso humano de exportación y nuestro país, con su pobreza, resulta subvencionado a otros países.

Creo que el reto para la Universidad, hoy más que nunca, es muy grande como para tomar conciencia plena de que la calidad y excelencia sólo serán tales mientras responda con mayor propiedad a lo que el país y cada región necesitan. Habrá que revisar si las profesiones y mecanismos académicos son las realmente útiles. No se trata solamente de tener alumnos y dar la más amplia cobertura con vacantes, o de mantener sistemas académicos represivos que eliminan la posibilidad de crear, de plantear soluciones, o que por concepciones falsas de evaluación se propicie el aumento de la deserción.

Estamos empezando una lucha incesante en un mundo de competitividad, en el cual hay que ser creativo y realista con lo que tenemos a nuestro alcance. No tiene vigencia, ante realidades tan distintas, querer hacer a todas las Universidades iguales porque se quedarán solo las que más recursos han logrado acumular y las que se hallan en mejores condiciones y realidades. Cada Universidad tiene que ser un modelo diferente, con su propia personalidad y con lo que disponga realmente. Hay que acreditar ante la sociedad la acción y sus productos, demostrando que lo que se produce "sirve" para el desarrollo, aunque no en la dimensión de las grandes instituciones a las que se llaman "grandes". Pero, para esto no podemos jugar sólo con la imaginación, con la utopía, hay que poner los pies en la tierra, firmemente; no emprenderemos aventuras irrealizables.

Ante tal panorama reflexivo, y antes que sea demasiado tarde, hay que volver los ojos y la razón a lo que tenemos en cada institución universitaria, hay que autoevaluarnos. Consideremos, como primer paso, necesario e indispensable, a la autoevaluación institucional. ¿Qué es lo que tenemos? ¿Qué somos capaces de hacer con lo que disponemos en función a la realidad? ¿Qué somos capaces de crear para el futuro y hasta que punto podremos sostenerlo? ¿Qué metas somos capaces de plantearnos y de lograr a favor del desarrollo, de la vida, de la justicia y de la paz? ¿Qué posibilidades tenemos de elevar cada vez más, el nivel académico de las universidades? Cuando, sin Pasionismos con aquellas cualidades que caracterizan al hombre universitario que posee una profunda actitud científica, nos definamos qué somos y de qué somos capaces y nos realicemos en función a eso, estaremos haciendo universidad para el desarrollo y, con toda seguridad, aunque nuestra universidad sea la más pequeña será acreditada, será respetable y todo lo que haga tendrá credibilidad.

Todo esto no lo va a realizar algún extraño, mucho menos en las Universidades públicas que viven con reglas de juego tan diferentes, tenemos que hacerlo los propios universitarios, pero mirando al pueblo, al país y sus problemas. Esta será la mejor forma de luchar por la vida y defenderla, como son los propósitos de este evento que hoy concluye y al que una vez más saludo.

# HOMENAJE AL CDXLII ANIVERSARIO DE LA FUNDACION DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN MARCOS

*LORENZO SANTILLAN CASTILLO*

Distinguidos participantes del Simposio Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú:

La Presidencia de este Simposio, me ha conferido el honor para rendir Homenaje a la Universidad Mayor de San Marcos en su 442º Aniversario de fundación, esto me obliga a pedir disculpas, por que no cuento con la sabiduría y brillantez profesional para tan alto honor.

SEÑORES :

A comienzo de 1 550, el Cabildo limeño dictó instrucciones a sus Procuradores Fray Tomás de San Martín y Jerónimo de Aliaga con el encargo de solicitar personalmente al Emperador la creación de un Plantel Universitario; al entrevistarse con Carlos V, manifestaron el deseo de los peruanos de contar con un establecimiento semejante a la renombrada universidad de Salamanca. El soberano accedió y se expide la real cédula el 12 de Mayo de 1 551, que ordena instalar en el Convento de Santo Domingo de la Ciudad de los Reyes - Lima, un Centro de Instrucción Superior.

Pío V promulgó en 1 571 unas letras apostólicas que instituyen canónicamente a la Universidad Mayor de San Marcos, la más antigua de los Centros Superiores de América Meridional, bajo la conducción de los padres dominicos.

El Virrey Toledo decidió quitar la responsabilidad conductiva a los padres dominicos y nombró en 1 571 como Rector al Licenciado Fernández de Valenzuela.

La Universidad Nacional Mayor de San Marcos, al conmemorar, su 442º Aniversario de fundación, ha constituído y constituye un baluarte en la sociedad peruana que se ha superado, no obstante su pobreza económica a través de los tiempos, los problemas políticos, las dictaduras de turno, y la sistemática persecución ideológica. Así se mantiene incólume e integérrima en sus principios por la defensa auténtica de la cultura nacional.

La Universidad Mayor de San Marcos, es la institución política y oficial más antigua del Perú. De aquí han surgido los hombres que han formado y dirigido el país.

La Universidad Mayor de San Marcos, en su 442º Aniversario, es el pensamiento del pueblo del Perú en su historia.

SEÑORES :

En las personas de los integrantes de la delegación de la Universidad Mayor de San Marcos, que participa en este Simposio, rendimos nuestro homenaje y saludo al Alma Mater del Perú.

Sin pueblo no hay Universidad.

Gloria a la Universidad Mayor de San Marcos, hoy y en el devenir Histórico del Perú.

# INCORPORACION COMO PROFESOR VISITANTE DE LA UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO AL DR. MICHAEL O. DILLON

El Dr. Michael O. Dillon, realizó sus estudios de Bachillerato y Maestría en la University of Northern Iowa, graduándose de Doctor en la University of Texas at Austin, en 1 976.

Desde 1 978 ejerce su actividad científica en el Departamento de Botánica del Field Museum of Natural History, de la Ciudad de Chicago. Su labor de investigación la realiza en diversos países latinoamericanos, especialmente en el Perú, dedicando tiempo e interés para dar a conocer nuestra flora.

Al respecto, el Dr. Dillon, es articulista de diversas revistas norteamericanas y peruanas, como: "American Journal of Botany", "Brittonia", "National Geographic Society Research", "Arnaldoa", etc. entregando a la comunidad estudiosa de la flora, sus hallazgos y experiencias ganadas en el campo mismo de los ecosistemas, como es el caso del Bosque Monteseco, Bosque Cachil, Parque Nacional de Cutervo, de Cajamarca.

En mérito a sus trabajos ostenta especiales distinciones académicas, como las de ser: Investigador Asociado del Museo de Historia Natural "Javier Prado", de Lima, del Missouri Botanical Garden; Profesor Honorario de la Universidad Nacional de Cajamarca, etc.

A pesar de su recargada labor de investigador, llevado por su espíritu de maestro y motivador de la juventud estudiosa, desarrolla cursos y seminarios en Universidades y Museos que realizan actividades ligadas con la investigación Botánica, tanto en su país como en el nuestro.

La Comisión Organizadora de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo, en mérito a sus relievantes cualidades científicas y académicas, así como sus excepcionales dotes personales, acordó nombrar al Dr. Michael O. Dillon como **Profesor Visitante** de la Institución, mediante Resolución Nº 428-93-CO-P-UPAO, de fecha 12 de Abril de 1 993.

El Dr. Aurelio Lazo, Presidente de la Comisión Organizadora, otorga el Diploma de **Profesor Visitante** al Dr. Michael O. Dillon, Investigador del Field Museum of Natural History de Chicago, U.S.A.

# SESION PLENARIA

La Sesión Plenaria se llevó a cabo el día Viernes 14 a horas 11 a.m. , la Mesa Directiva estuvo presidida por el Dr. Abundio Sagástegui A. actuando como secretaria la Br. Carolina Tellez A. y como miembros de la Comisión Científica, los doctores Arnaldo López M., Isidoro Sánchez V. y Michael O. Dillon.

Aperturada la sesión, la Secretaria dio lectura a las conclusiones y recomendaciones elaboradas por la Comisión Científica, las cuales fueron discutidas y aprobadas teniendo en cuenta las observaciones y sugerencias de los participantes, mereciendo especial mención la aprobación por unanimidad en lo referente a la creación del Instituto de Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú.

Mesa Directiva (De izquierda a derecha): Dr. Arnaldo López M., Dr. Abundio Sagástegui A., Br. Carolina Tellez A., Dr. Isidoro Sánchez V. y Dr. Michael O. Dillon.

Las conclusiones y recomendaciones finales son las siguientes:

## CONCLUSIONES:

1. Es prioritario e insoslayable realizar el inventario de la biodiversidad del norte del Perú, como base fundamental para su uso racional y conservación.
2. Conservar y preservar la gran biodiversidad específica, genética y sistemática del norte del Perú, como una inversión necesaria para mantener y mejorar la producción agrícola, pecuaria, forestal, agrostológica y pesquera de la región.
3. Existe una gran variedad de plantas de uso medicinal, alimenticio, industrial y forestal, que deben ser estudiadas en forma integral para propiciar su industrialización o uso adecuado.
4. La fauna marina y terrestre del norte peruano posee importancia significativa en la economía del país, motivo por el cual es conveniente y necesario fortalecer su conocimiento.
5. Las áreas protegidas establecidas en la región norte, deben ser estudiadas en forma integral para ejecutar una gestión adecuada en su conservación.
6. La planificación debe incluir a la biodiversidad como uno de sus pilares fundamentales para conseguir el ansiado desarrollo sustentable de nuestro país.
7. La población humana norteña debe ser consciente de su convivencia con el fenómeno de "El Niño", los desiertos y orografía andina y amazónica, los cuales deben ser tomados en cuenta en la planificación del desarrollo, con el objeto de minimizar sus efectos perjudiciales y maximizar los benéficos.
8. Debe propiciarse el control biológico de plagas, en contraposición del uso de plaguicidas, con la finalidad de evitar la contaminación.
9. La agricultura ecológica es una alternativa viable para nuestro país, que debe ser promovida por las instituciones que propician el desarrollo sustentable.
10. Existe una cantidad considerable de información sobre los recursos naturales de la Región Norte en diferentes instituciones públicas y privadas, que hace imperativo su uso integral e integrado, para implementar las políticas y medidas dentro del desarrollo sustentable, creando una institución que realice dicha función.
11. Crear el Instituto de Biodiversidad y Desarrollo del Norte del Perú, sobre la base de los recursos humanos, científicos y tecnológicos de las universidades del ámbito geográfico del Norte.

## RECOMENDACIONES:

1. Tomar acciones por parte de las autoridades competentes, tendientes a detener y/o eliminar la deforestación por la explotación maderera, el incremento irracional de la frontera agrícola, el sobrepastoreo y las necesidades de combustible; pues éstas progresan a una velocidad muy alta.
2. Solicitar al Field Museum of Natural History, a través de su Departamento de Botánica, se continúe con las investigaciones florísticas y faunísticas en el territorio

# CEREMONIA DE CLAUSURA

La clausura del Simposio estuvo a cargo del Dr. Felipe Ancieta Calderón, Decano Nacional del Colegio de Biólogos del Perú, destacado investigador y educador, quien se ha dedicado incansablemente al estudio de la pesquería de nuestro país, habiendo desempe-

ñado importantes cargos, como el de Jefe del Servicio de Pesquería, Jefe del Departamento de Recursos Acuáticos de la Universidad Nacional de Trujillo y Director Ejecutivo del Instituto del Mar del Perú, entre otros.

El Dr. Ancieta resaltó la importancia del Simposio por la actualidad de los temas tratados, la acogida dispensada y los resultados obtenidos, por lo que dijo será beneficioso, en especial, para los integrantes de la comunidad norteña y un aporte importante al rol que juega la biodiversidad en el desarrollo de nuestro país.

Finalmente dio por clausurado el certamen con palabras de felicitación y elogio para los organizadores y participantes.

Impreso en los talleres gráficos de
EDITORIAL LIBERTAD E.I.R.L.
La Constancia 220 Tel/Fax. 255091
Urb. Huerta Grande - Trujillo - Perú
Agosto - 1994

*Edición Especial*

# ANALES DEL SIMPOSIO **BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO DEL NORTE DEL PERU**

(10 - 14 Mayo 1993)

**EDITORIAL LIBERTAD EIRL.**
La Constancia 220 - 224 Teléf. 255091
Urbanizacion Huerta Grande
Trujillo - Perú

QK1
.A673

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
TRUJILLO - PERU

# Arnaldoa

*Revista del Museo de Historia Natural*
*Vol. II / Nº 2 / Diciembre 1994*

# UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
## TRUJILLO - PERU

## COMISION ORGANIZADORA

**Presidente** : Dr. Aurelio Lazo Vílchez

**Vice-Presidente Académico** : Dr. Abundio Sagástegui Alva

**Vice-Presidente Administrativo** : Dr. Luis Gorritti Sánchez

## MUSEO DE HISTORIA NATURAL

**Director (a.i.)** : Dr. Abundio Sagástegui Alva

**Conservadora** : Br. Carolina Téllez Alvarado

**Staff** :

- Dr. Michael O. Dillon
  Profesor Visitante
  Especialidad: Asteráceas, Flora de la Costa del Perú y Chile.
- Dr. Abundio Sagástegui Alva
  Especialidad: Asteráceas, Fitogeografía Peruana.
- Blgo. Segundo Leiva González
  Especialidad: Solanáceas
- Blgo. Pedro Lezama Asencio
  Especialidad: Botánica Económica
- Ing° Luis Cerna Bazán
  Especialidad: Biología y Control de Malezas
- Ing° Augusto Vejarano Geldres
  Especialidad: Fisiología Vegetal
- Ing. Lucio Carranza Rodríguez
  Especialidad: Geología y Mineralogía
- Blgo. Pablo Chuna Mogollón
  Especialidad: Zoología

UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO
TRUJILLO - PERU

MISSOURI BOTANICAL

JUN 2 4 1995

GARDEN LIBRARY

# Arnaldoa

*Revista del Museo de Historia Natural*
*Vol. II / N° 2 / Diciembre 1994*

© 1995 - Universidad Antenor Orrego de Trujillo
Derechos Reservados conforme a Ley

Toda correspondencia relativa al Museo de Historia Natural y/o la revista ARNALDOA, debe dirigirse a:

Apartado Nº 1001
TRUJILLO, PERU

Telefax 260314

**CARATULA:** Representación del Género **Arnaldoa** (Asteráceas), creado por el Dr. Angel L. Cabrera (Argentino) en homenaje al botánico peruano Dr. Arnaldo López Miranda. Este género consta de dos especies endémicas de los valles interandinos del Norte del Perú.

# CONTENIDO

ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU:
I. REVISION DE *FERREYRANTHUS* .....
.....M. O. Dillon & A. Sagástegui 7

ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU:
II. UNA NUEVA ESPECIE DE *OLIGACTIS* PROCEDENTE DEL NORTE
DEL PERU Y SUR DEL ECUADOR .....
.....M. O. Dillon & A. Sagástegui 25

ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU:
III. UNA NUEVA ESPECIE DE *CHRYSACTINIUM* DEL NORTE DEL PERU
..... A. Sagástegui & M. O. Dillon 31

COMPUESTAS ANDINO-PERUANAS NUEVAS PARA LA CIENCIA.
V. ..... I. Sánchez, A. Sagástegui & D.J. Crawford 37

SINOPSIS DE LAS PONTEDERIACEAS DEL PERU .....
..... A. Galán de Mera 47

**Arnaldoa**
Vol. **2** (2): 7-23, Diciembre 1994

# ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU: I. REVISION DE *FERREYRANTHUS*

*MICHAEL O. DILLON*
*Department of Botany*
*Center for Evolutionary & Environmental Biology*
*Field Museum of Natural History,*
*Chicago, IL 60605-2496*

*ABUNDIO SAGASTEGUI ALVA*
*Universidad Antenor Orrego,*
*Trujillo, Perú*

## Resumen

Se hace una revisión del género *Ferreyranthus* (Liabeae: Asteraceae) que contiene ocho especies, todas ellas peruanas y una que llega hasta el Ecuador. Se proporcionan claves para los géneros peruanos de la tribu Liabeae y las especies de *Ferreyranthus*. Se incluye además una ilustración para la especie recientemente publicada *F. gentryi* H. Robinson.

## Abstract

A revision for the genus *Ferreyranthus* (Liabeae: Asteraceae) is provided that treats eight species, all Peruvian with one reaching Ecuador. Keys to the Peruvian genera of the tribe Liabeae and the species of *Ferreyranthus* are provided. An illustration to a recently published species, *F. gentryi* H. Robinson, is included.

## Introducción

Liabeae es una tribu Neotropical establecida por Rydberg (1927) y contiene aproximadamente 160 especies en 14-15 géneros distribuidos en una amplia variedad de hábitats a lo largo de México, América Central, Indias Occidentales (Cuba, Jamaica, Española) y los Andes Sudamericanos (Robinson, 1983a). Su mayor diversidad se encuentra en Perú, donde están representados no menos de 11 géneros y más de 70 especies. La tribu está caracterizada por una combinación de caracteres morfológicos,

incluyendo hojas opuestas, a menudo fuertemente trinervadas y envés blanco-tomentoso, flores del disco y del radio amarillas, aquenios oblongos a columnares, generalmente con un papus biseriado de escamas externas cortas y cerdas internas escabrosas y la presencia ocasional de látex blanco. Su aceptación como una tribu diferente no fue inmediata y sus taxa han sido, hasta hace poco, ubicadas en Vernonieae o Senecioneae indistintamente. Robinson y Brettell (1973, 1974) y Nordenstam (1977) aceptaron la tribu y la ubicaron cerca de Vernonieae. Los estudios filogenéticos de Bremer (1987, 1994) y Jansen et al. (1991) han apoyado la monofilia de la tribu y su ubicación cerca de Vernonieae. Robinson (1983a, pag. 16-19) proporcionó claves artificiales y técnicas para los géneros de Liabeae, y la siguiente clave fue confeccionada tomando como modelo dicho trabajo.

## Clave artificial para los géneros peruanos de Liabeae[1]

1. Hierbas perennes acaulescentes o con tallos cortos; hojas en roseta basal o apiñadas sobre tallos cortos; capitulescencias con capítulos sésiles, escaposas o ligeramente cimosas con 3-5 capítulos longipedunculados ..... 2

   2. Capítulos sésiles o con pedúnculos con menos de 10 cm de largo ..... ..... ***Paranephelius*** Poepp. & Endl.

   2. Capítulos solitarios, escaposos o en cimas con 3-5 capítulos longipedunculados ..... 3

      3. Capitulescencias de capítulos solitarios, escaposos sobre largos pedúnculos erectos y no ramificados ..... ***Chrysactinium*** (Kunth in H.B.K)Wedd.

      3. Capítulos en cimas con 3-5 capítulos longipedunculados ..... ..... ***Pseudonoseris*** H. Robinson & Brettell

1. Hierbas caulinares perennes, lianas, arbustos o pequeños árboles; hojas caulescentes; capitulescencias cimosas en grupos de 3 a cientos de capítulos ..... 4

   4. Capitulescencias en cimas con sólo 3 capítulos en el ápice de las ramas; aquenios con papus plumoso..... ***Chionopappus*** Bentham

   4. Capitulescencias cimosas, subumbeladas o escasa a densamente corimbosas a subcimosas; cerdas del papus no plumosas o ausentes..... 5

      5. Superficie abaxial de las hojas no tomentosa, tricomas de las hojas y tallos erectos y con las bases ensanchadas ..... 6

      6. Hierbas pequeñas, mayormente decumbentes; limbos foliares trinervados en la base; aquenios comprimidos con dos costillas, papus reducido o ausente ..... ***Philoglossa*** DC.

      6. Hierbas robustas o arbustos; limbo de las hojas con 5-9 venas

---

1 H. Robinson (1983b) describió el género *Bishopanthus* del departamento de Amazonas cerca a tingo [6°23'S; 77°50'O] pero no se ha visto material original ni ilustración para este estudio. Por esta razón, este género no está incluido en la clave artificial.

que se irradian desde la base; aquenios mayormente 4-angulados; papus de muchas aristas o cerdas ..... ***Erato*** DC.

5. Superficie abaxial de las hojas mayormente canescentes a ferruginosa-tomentosa..... 7

7. Papus ausente; aquenios glabros,4-5-angulados; capítulos cilíndricos con ca. 10 flores ..... ***Cacosmia*** Kunth in H.B.K.

7. Papus presente, con cerdas capiliformes; aquenios setulíferos o glandulíferos ..... 8

8. Hojas esencialmente trinervadas,[2] aquenios con tricomas elongados, biseriados, no glandulares (Zwillingshaares), carentes de tricomas capitado-glandulares[3] ... 9

9. Hierbas pequeñas a robustas; hojas ampliamente ovadas a estrechamente elípticas o lanceoladas, base aguda a ligeramente cordada; capitulescencias cimosas a subumbeladas; tecas de la antera pálidas..... ***Liabum*** Adanson

9. Hierbas anuales o perennes o subarbustos; hojas predominantemente anchas a estrechamente lanceoladas con bases hastadas o sagitadas; capitulescencias solitarias a laxamente corimbosas; tecas de la antera oscuras[4] ..... ***Munnozia*** Ruíz & Pavón

8. Hojas con venación pinnada; aquenios tanto con tricomas elongados biseriados no glandulares y mixogénicos capitado-glandulares ..... 11

11. Arbustos escandentes; bases foliares sin estípulas o con solamente un lóbulo adyacente sobre el nudo; superficie adaxial nunca ampulosa; rafidios cuadrados en las paredes del aquenio.... ***Oligactis*** (Kunth in H.B.K) Cassini

11. Subarbustos erectos, arbustos u ocasionalmente arborescentes, bases de las hojas fusionadas en una vaina diferenciada; superficie adaxial ampulosa o lisa; rafidios de las paredes del aquenio elongados ..... .....**Ferreyranthus** H. Robinson& Brettell

---

2 Limbo de las hojas pinnado-venadas en *Liabum diehlii* y unas cuantas especies de *Munnozia.*

3 Los tricomas glandulares han sido reportados para *Liabum sandemanii* (Robinson, 1983a)

4 Teca de las anteras pálidas en el grupo de *Munnozia hastifolia.*

**Ferreyranthus** H. Robinson & Brettell
Phytologia 28:50. 1974.

**Arbustos** o pequeños **árboles**, 0,3-8 m de altura; **tallos** teretes o hexagonales, sin látex lechoso. **Hojas** opuestas, subsésiles a pecioladas, las bases de los peciolos connadas en una vaina diferenciada; peciolos diferenciados pero estrechamente marginados hasta auriculados; limbos ovados a elípticos o lanceolados, bases pinnado-nervadas, generalmente redondeadas o subtruncadas a cuneadas, los ápices agudos a redondeados, las superficies abaxiales escasa a densamente albo-tomentosas, las superficies adaxiales rugosas con proyecciones redondeadas o prominuloso-reticuladas, glabrescentes a estrigilosas, los márgenes aserrados a enteros. **Capitulescencias** terminales, corimbosas, con 40-60 capítulos o corimbosa-paniculadas; pedicelos albo-tomentosos. **Capítulos** radiados; involucros ampliamente a estrechamente campanulados, 4-9 mm de alto, 2,5-5 mm de diámetro; filarias 45-55, 4-5-seriadas, verde-amarillentas a marrones; las externas ovadas a lanceo-ovadas, apicalmente agudas; las internas lanceoladas, apicalmente agudas a acuminadas, las superficies externas con pubescencia aracnoide a tomentosa; receptáculos fimbriados con páleas cortas diferenciadas; flores del radio pistiladas, (2-)3-12(-13), las lígulas rectas, reflejas o enrrolladas, 3-5,5 mm de longitud, 3-4-dentadas; flores del disco hermafroditas, (7-)9-25(-28), las corolas estrechamente infundibuliformes, el tubo y limbo no diferenciados; anteras poco coloreadas, caudadas, las colas fimbriadas con células que se proyectan largamente. **Aquenios** turbinados a columnares, 10-costados pubescentes con tricomas biseriados, capitado-glandulares, 38-85 µm de longitud y tricomas elongados no glandulares (Zwillingshaares), (56-)90-340 µm de longitud; papus con cerdas biseriadas, las externas escuamiformes, 0,3-0,5 mm de longitud, caducas, las internas capiliformes, 10-15, persistentes, de 3-5,5 mm de longitud.

**Distribución:** *Ferreyranthus* se conoce en la cordillera de los Andes desde el centro al sur del Ecuador (Provincias de Azuay, Bolivar, Chimborazo, Loja) y por todo el Perú (Departamentos de Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Lambayeque, La Libertad y Piura) pero con la mayor concentración en Cajamarca, donde se presentan no menos de la mitad del total de las especies (4 spp).

**Ecología:** la mayoría de las especies están confinadas a altitudes entre 1300 a 3000 m y los hábitats típicos incluyen lugares abiertos a lo largo de las carreteras o en los márgenes de los bosques montano-húmedos a secos.

*Ferreyranthus* fue establecido por Robinson & Brettell (1974) para un grupo de especies originalmente asociadas con *Liabum*. Este fue caracterizado por un hábito arbustivo o arborescente, limbo de las hojas ovado a elíptico o lanceolado, venación pinnada y a menudo rugoso-ampuloso por encima y densamente tomentoso por debajo, ramas estigmáticas de las flores del disco cortas y tricomas biseriados mixtos capitado-glandulares y elongados, tricomas no glandulares sobre los aquenios. Actualmente el género tiene un total de 8 especies, todas peruanas con una, *F. verbascifolius* (Muschler) H. Robinson & Brettell, que llega hasta la parte sur-central del Ecuador en las provincias de Azuay y

Chimborazo. Las especies están principalmente delimitadas por la forma de las hojas, tipo de pubescencia y número de flores del radio y del disco. Robinson (1982, 1983a) proporcionó una discusión del género y describió varias especies, pero no ha sido publicada una clave comprensiva para el género.

Robinson (1983a, p. 19) presentó un esquema evolutivo para la tribu y colocó a *Ferreyranthus* en la subtribu Liabinae junto con *Austroliabum, Cacosmia, Chionopappus, Liabellum, Liabum, Microliabum, Oligactis y Sinclairia*. El sugirió que *Oligactis* estaba más estrechamente relacionado con *Liabum*, basado en la similitud de sus células endoteciales medias de las anteras.

*Ferreyranthus* fue considerado base para *Oligactis y Liabum* y relacionado con ellos por carecer de látex. Funk (1985, Fig.6) publicó un cladograma preliminar en base al esquema de Robinson con las ramas más estandarizadas. Mientras no se pueda proporcionar una lista de caracteres, se asume que los mapeados en el cladograma son aquellos mencionados por Robinson (1983a) para definir diversos taxa. *Ferreyranthus y Oligactis* poseen los caracteres compartidos de venación de las hojas pinnadas (la mayoría semejante al estado plesiomórfico de la tribu y un carácter compartido con las Vernonieae), la ausencia de látex blanco, tecas de las anteras pálidas y aquenios con tricomas glandulares y elongados no glandulares. Se debería resaltar que mientras ambos tienen tricomas aqueniales biseriados capitado-glandulares, la morfología de los tricomas difiere; *Ferreyranthus* tiene tricomas con glándulas de pedicelo corto y células terminales grandes e infladas, y *Oligactis* tiene tricomas de pedicelos largos con las células gradualmente incrementadas en tamaño. Ellos también difieren en el hábito: *Ferreyranthus* contiene pequeños árboles o arbustos erectos y *Oligactis* tiene tallos débiles, arbustos escandentes a lianas. El diámetro de sus granos de polen difieren ligeramente, los granos de *Ferreyranthus* que varían de 25-40 µm y los de *Oligactis* de 25-35 µm de diámetro. *Liabum y Oligactis* se diferencian de *Ferreyranthus* porque los primeros tienen las células de la pared aquenial con rafidios cuadrados y las ramas del estilo de las flores del disco generalemente más largas (Robinson, 1983a).

Se han investigado fitoquímicamente dos especies de *Ferreyranthus (F. fruticosus y F. rugosus)* y se reportaron varios sesquiterpenlactonas (Bohlmann et al. 1984). A pesar que se tienen pocos reportes disponibles sobre recuentos cromosómicos, los estudios indican que *Ferreyranthus y Liabum* tienen número cromosómico básico x=9 y *Oligactis* x=10. Con *Ferreyranthus* confinado a Perú y *Oligactis* que llega sólo al norte de este país y con mayor diversidad en Colombia y Ecuador, las distribuciones de estos dos son esencialmente alopátricas. *Liabum* tiene mayor rango distibucional con especies desde México, América Central, Indias Occidentales y Andes de Sudamérica y varias especies ocurren ocasionalmente simpátricamente con el primer par de géneros mencionados anteriormente.

Bremer (1994) ha publicado una hipótesis cladística para la tribu, sugiriendo que *Oligactis y Liabum* son un elemento básico de ella y son el grupo hermano de *Ferreyranthus* y el resto de la tribu. El considera que *Chionopappus* es un taxón básico para toda la

tribu. Creemos que *Ferreyranthus* está claramente relacionado con *Liabum y Oligactis*. Creemos además, que la hipótesis de relaciones de Robinson refleja más claramente la situación actual dentro de la tribu donde este clade está en una posición más terminal que basal para la tribu entera. *Ferreyranthus y Oligactis* presentan otro ejemplo de taxa que tienen sus distribuciones primarias restringidas hacia uno de los lados de la Deflección de Huancabamba en el norte del Perú (Simpson, 1975; Molau, 1988, 1990).

## Clave artificial para *Ferreyranthus*

1. Superficie adaxial de la hoja esencialmente lisa ..... ***F. excelsus*** complex[5]

1. Superficie adaxial de la hoja ampuloso-rugosa ..... 2

2. Limbo de las hojas más grandes 2-5(6) cm de largo, 0,9-2 (3) cm de ancho; tricomas aqueniales elongados no glandulares ..... 3

3. Limbo de las hojas lanceolado, ápice agudo a acuminado; involucros estrechamente campanulados a cilíndricos, ca. 5 mm de alto, 2,5-3 mm de diámetro, flores del radio 2-3, flores del disco 7-8 ..... ***F. gentryi*** H. Robinson

3. Limbo de las hojas ovado a oblongo-lanceolado, ápices obtusos a redondeados; involucros ampliamente campanulados, ca. 6 mm de alto, ca. 4 mm de diámetro, flores del radio (6)9-15(18), flores del disco 12-20 ..... ***F. vernonioides*** (Muschler) H. Robinson & Brettell

2. Limbo de las hojas más grandes 6-20 cm de longitud, 3-9 cm de ancho; tricomas aqueniales elongados no glandulares de 120-170 µm de longitud ..... 4

4. Limbo de la hoja ovado-romboide; peciolos ampliamente alados, las bases connado-perfoliadas con un evidente disco nodal; flores del radio 3-5, flores del disco 25-27..... ***F. vaginans*** (Muschler) H. Robinson & Brettell

4. Limbo de la hoja ovado a lanceolado; peciolos estrechamente alados o no alados, si las bases son connadas, discos nodales no diferenciados; flores del radio 10-12, flores del disco 13-25 ..... 5

5. Involucros ca. 4 mm de alto, marrón oscuros; cerdas internas del papus ca. 4 mm de longitud .... ***F. verbascifolius*** (Kunth in H.B.K) H. Robinson & Brettell

5. Involucros 7-8 mm de alto, estraminosos; cerdas internas del papus ca. 6 mm de longitud ..... ***F. rugosus*** (Ferreyra) H. Robinson & Brettell

---

5 El grupo de especies con superficie adaxial lisa *F. excelsus* (Poepp.) H. Robinson & Brettell, *F. fruticosus* (Muschler) H. Robinson & Brettell, *F. ramonii* H. Robinson forman un complejo que hace necesaria una clave para el estudio de la distribución del caracter de estos taxa.

1. ***Ferreyranthus excelsus*** (Poepp.) H. Robinson & Brettell, Phytologia 28:51. 1974

*Andromachia excelsa* Poepp., Nov. gen. sp. pl. 3:44. 1843. TIPO: Perú, Dept. Huánuco, Prov. Huánuco, "Crescit in montium calceolorum lateribus aridioribus Peruviae subandinae versus Cassipi et Cuchero."Sep 1829, **E. F. Poeppig 1314** (W, holotipo, FM Neg 33307; F, fragmento de isotipo ex B, FM Neg 18102).

*Liabum excelsum* (Poepp.) S.F.Blake, J.Wash.Acad,Sci.17:293. 1927.

**Arboles** hasta 8 m. **Hojas** pecioladas; peciolos de 2-2,5 cm de longitud, alados, basalmente expandidos y connados; limbos ovado-oblongos a ovado-lanceolados, (8-)14-17 cm de longitud, (3-)6-8 cm de ancho, las bases redondeadas a truncadas, los ápices acuminados a agudos, las superficies abaxiales reticuladas, albo-tomentosas, las superficies adaxiales planas, glabras, los márgenes enteros a subserrulados. **Capitulescencias** corimbosas, terminales, piramidales. **Capítulos** ca. 6 mm de alto ca. 4 mm de diámetro; involucros campanulados; filarias ca. 4-seriadas, las externas ovadas, ca. 1,5 mm de longitud, ca. 0,8 mm de ancho, las internas oblongas a lanceoladas, ca. 5 mm de longitud, ca. 0,6 mm de anchura; flores del radio 9-12, el tubo ca. 2,5 mm de longitud, las lígulas rectas, oblongas, 3-4 mm de largo ca. 0,8 mm de ancho, 3-dentadas; flores del disco 20-26, el tubo ca. 3,5 mm de longitud, los lóbulos ca. 1 mm de largo. **Aquenios** ca. 1,25 mm de longitud, pubescentes con tricomas capitado-glandulares, 40-60 µm de largo y tricomas no glandulares de 56-58 µm de longitud; papus de 30-36 cerdas, las externas escuamiformes, 14-16, 0,5-0,7 mm de longitud, las internas capiliformes, 18-20, 4-4,5 mm de longitud.

**Distribución y ecología:** esta especie es conocida en el Perú central y aparentemente ocurre en hábitats premontanos (ca. 2000 m). Floración y fructificación: agosto y setiembre.

**Especímenes examinados: PERU. Dept. Huánuco.** Prov. Huánuco: Chinchao [9°38'S; 76°04'O], **Dwyer 6144** (MO).

2. ***Ferreyranthus fruticosus*** (Muschler) H. Robinson, Phytologia 51: 69. 1982.

*Liabum fruticosum* Muschler, Engl. Bot.Jahrb 50, Beibl. 111:81. 1913. TIPO: Perú, Dept. Cajamarca, entre Balsas y Celendín, 2000 m, 23 de junio de 1904, **A. Weberbauer 4257** (B. holotipo, posiblemente destruido, FM Neg 18103).

*Oligactis fruticosa* (Muschler) H. Robinson & Brettell, Phytologia 28:58. 1974.

**Arboles** hasta 3 m; tallos hexagonales, albo-tomentosos. **Hojas** pecioladas; peciolos ca. 1 cm de longitud, alados, auriculados, las bases reniformes, 5-7,5 mm de ancho; limbos elípticos a lanceo-elípticos, 12-14 cm de largo, 4-5 cm de ancho, las superficies abaxiales cinereo-tomentosas, nervaduras secundarias prominentes, glabras, las superficies adaxiales estrigilosas, prominulo-reticuladas, los márgenes subenteros a remotamente mucronado-dentados. **Capitulescencias** corimbosas. **Capítulos** ca. 6 mm alto 3-4 mm de diámetro; involucros campanulados; filarias ca. 30, 3-4-seriadas, las externas lanceo-

ovadas, 1-1,5 mm de largo ca. 0,5 mm de ancho, las internas lanceoladas, 3-4 mm de largo 1-1,5 mm de ancho, agudas; flores del radio 7-10, la corola ligulada, el tubo ca. 2 mm de longitud, lígula recta, ca. 5 mm de largo ca. 1 mm de ancho, apicalmente tridentada; flores del disco 20-28, el tubo 2-2,5 mm de longitud, glabro, el limbo ca. 3 mm de longitud, los lóbulos 1-1,5 mm de largo. **Aquenios** (inmaduros) 1-1,5 mm de longitud, seríceo-pilosos con tricomas capitado-glandulares, 38-40 µm de longitud y tricomas no glandulares, 122-150 µm de longitudd; cerdas del papus blancas, ca. 30, las externas ca. 10, ca. 1 mm de largo; las internas ca. 20, ca. 3,5 mm de largo.

**Distribución y ecología:** esta especie está restringida al norte del Perú en bosques secos premontanos y conocida a ambos lados del valle del Río Marañón (1370-2900 m).Floración y fructificación: enero, mayo, junio, julio, agosto, octubre.

Muschler (1913) relacionó esta especie a *F. excelsus*, resaltando las diferencias en las bases de las hojas y el color de las cerdas del papus. El también llamó la atención hacia las similitudes con *Liabum cusalaguense* Hieron. (=*Oligactis cusalaguensis*) y las diferenció principalmente por los caracteres foliares.

Robinson (1982) sentenció: "La especie difiere por los tallos más hexagonales comparados con los tallos teretes y densamente estriados de las especies relacionados. Las hojas también difieren porque todas son elípticas con distribución venosa regular incluyendo las venas secundarias. El tomento sobre la superficie foliar inferior es más laxo y sórdido, no estando adpreso a la superficie".

**Especímenes representativos examinados: Perú. Depto. Amazonas**. Prov. Luya: ca. 43 km NE de Balsas en el camino a Chachapoyas, **Dillon & Turner 1722** (F). **Depto. Cajamarca.** Prov. Cajabamba, **Sagástegui et al. 11261** (F,HUT). Prov. Celendín: ca. 18 km E. de Celendín en el camino a Balsas. **Dillon & Whalen 4045** (F). Prov. Chota: cerca a Yamaluc, **Ferreyra 8463** (MO). Prov. Contumazá: Cushtón (Chilete-Contumazá), **Sagástegui et al. 9802** (F, HUT, MO). Prov. San Miguel: Piedra Angosta (La Florida), **Llatas 797** (F, MO, PRG). **Dpto. Lambayeque.** Prov. Lambayeque: 32 km E. de Olmos a Pucará. **Plowman et al. 14203** (F, HUT). **Depto. Piura.** Prov. Huancabamba: 37 km de Olmos en camino a Pucará, **Gentry et al. 22623** (F, MO)

3. ***Ferreyranthus gentryi*** H. Robinson, Phytologia 76:19. 1994. (Fig. 1)

   TIPO: Perú. Depto. Amazonas. Prov. Chachapoyas, ca. 20 km E. de Balsas en el camino a Leimebamba, 2000 m, 17 de junio 1978, **A. Gentry, M. Dillon, J. Aronson, & C.** Diaz 23126 (holotipo: US, isotipos: F, MO, USM).

**Arbustos** hasta 0,5 m, tallos teretes estriados, ramas lanoso-tomentosas, glabrescentes. **Hojas** pecioladas, peciolos 4-5 mm longitud, lanoso-tomentosos; limbos ovados a oblongo-lanceolados, 2-4,5 cm de largo, 0,9-1.5 cm de ancho, par de nervios basales extendiéndose más allá del punto medio, base redondeada, ápice obtuso a redondeado, calloso-apiculado, márgenes revolutos, remotamente denticulados, ondulados, superficie

Fig. 1. *Ferreyranthus gentryi:* A. Hábito; B. Capítulo; C. Flor del radio y D. Flor del disco (del. de **Gentry et al. 23126,** F).

superior ampuloso-rugosa, olivácea, escasamente lanato-tomentosa, glabrescente, superficie inferior densamente lanoso-tomentosa, crispada, blanca, nervios secundarios prominentes. **Capitulescencias** corimboso-paniculadas, con 40-60 capítulos, pedunculados bracteolados 3-5 mm longitud, lanoso-tomentosos. **Capítulos** con involucros estrechamente campanulados a cilíndricos, ca. 5 mm alto, 2,5-3 mm de diámetro; filarias ca. 26, 4-5-seriadas, lanoso-tomentosas, cilioladas, las externas ovadas, 1,5-2,5 mm de largo, 0,8-1 mm de ancho, coriáceas, agudas a obtusas, las intermedias lanceoladas, 3-3,5 mm de largo ca. 1 mm de ancho, coriáceas, obtusas, las internas ca. 4,5 mm de largo, 0,6-0,8 mm de ancho, escariosas, obtusas; flores del radio 2-3, pistiladas, amarillas, ocasionalmente con tricomas capitado-glandulares biseriados, multicelulares, el tubo 5-5,5 mm de longitud, la lígula elíptica, recta, ca. 5,5 mm de longitud, 1-1,5 mm de ancho, 4-nervada, ápice 3-dentado, las ramas del estilo ca. 2,5 mm de longitud; flores del disco 7-8, estrechamente infundibuliformes sin distinción entre el tubo y el limbo, 5-5,5 mm de longitud, ocasionalmente con tricomas capitado-glandulares, biseriados, multicelulares, profundamente 5-lobuladas, los lóbulos linear-lanceolados, 1-1,3 mm de largo, ca. 0,3 mm de ancho, las anteras ca. 2,2 mm de longitud, estraminosas, las bases sagitadas, las aurículas con células contorsionadas ligeramente caudadas, el apéndice terminal lanceolado, con ápice redondeado, el estilo bífido, la porción distal del filamento y las superficies dorsales de las ramas estigmáticas densamente papilosas, las ramas filiformes, ca. 2 mm de longitud. **Aquenios** columnares, ca. 2 mm de longitud, 10-costados, esparcidamente pubescentes con tricomas capitado-glandulares, 40-58 µm de longitud e hispidulosos con tricomas elongados, 260-340 µm de longitud; carpopodio anular, células en ca. 10 series horizontales; papus biseriado, las filarias externas ca. 15, estrechamente escuamiformes, 0,75-2 mm de longitud, las filarias internas de 25-30, granulosas, 4-4,5 mm de longitud, blancas.

**Etimología:** con el nombre específico se rinde homenaje al Dr. Alwyn Gentry (b. 1945-d.1993), un entusiasta investigador de la flora del Perú. El fue el líder de varias expediciones de colección en el norte de Perú, las cuales todavía continúan dando como resultado nuevos taxa para la ciencia.

**Distribución:** conocida en la localidad tipo sobre las vertientes orientales del valle del Río Marañón, entre Balsas y Leimebamba (ca. 6°50'S, 77°54'O). Robinson (1994) registró otra colección (**D.N. Smith & Cabanillas 7061**, MO & US) como paratipo, sin embargo, ella no ha sido examinada para este estudio.

**Ecología:** esta especie crece durante las estaciones secas en las laderas con bosques decíduos a ca. 2000 m. Entre las especies que conviven con ella tenemos: *Allophyllus floribundus* (Poepp. & Endl.) Radlk. y *Dodonaea viscosa* (L.)Jacq. (Sapindaceae), *Jacaranda acutifolia* H. & B. y *Delostoma lobbii* Seem. (Bignoniaceae).

*Ferreyranthus gentryi* es un miembro altamente especializado del género y reconocido por su hábito reducido, involucros cilíndricos de hasta 3 mm de diámetro y capítulos con 8-10 flores. En cuanto a su morfología vegetativa, *F. gentryi* se parece mucho a *F.*

*vernonioides* (Muschler) H. Robinson & Brettell, que es una especie peruana ampliamente distribuida en los valles interandinos de los departamentos de Apurímac, Cajamarca y La Libertad. Comparte el hábito herbáceo de la última especie, tal como la forma de la hoja, pubescencia y tipo general de capitulescencia; sin embargo, *F. gentryi* se diferencia de aquella especie por sus hojas más pequeñas y menos flores por capítulo. El involucro de *F. gentryi* se aproxima al de *F. rugosus*; sin embargo, la última especie tiene hojas mucho más grandes hasta 10 cm de largo y 5,5 cm de ancho y 18-20 flores por capítulo.

4. ***Ferreyranthus ramonii*** H. Robinson, Phytologia 51:170. 1982.

   TIPO: Perú. Dpto. Amazonas, Prov. Bongará, entre Pomacochas y Jazán, 1800-1900 m, 19 de agosto 1963, **R. Ferreyra 15259** (holotipo: US; isotipo: USM).

**Arbustos** de 0,8-1,2 m alto. **Hojas** opuestas, peciolos 5-8 mm longitud, estrechamente alados; los limbos ovados, 7-10 cm largo, 3-4 cm de ancho, basalmente agudos, los márgenes mucronado-serrados, apicalmente agudos, cara abaxial verde y ligeramente rugosa. **Capitulescencias** ampliamente corimbo-paniculadas. **Capítulos** con involucros campanulados, ca. 6 mm de alto, ca. 5 mm diámetro (excluyendo los radios); filarias ca. 35, subimbricadas, ca. 4-seriadas, 0,7-4 mm de largo, 0,3-1,0 mm de ancho, los márgenes fimbriados, apicalmente agudas, esparcidamente aracnoideo-puberulentas o glandulares; flores del radio 6-7, las corolas ca. 5 mm de longitud, esparcidamente glandulares, el tubo ca. 2 mm de longitud, las lígulas rectas, ca. 3 mm de largo, ca. 1,2 mm de ancho; flores del disco 9-12, la corola ca. 5-6 mm de longitud, el tubo ca. 2,5 mm de longitud, los lóbulos lineares, ca. 2 mm de largo, 0,4 mm de ancho; tecas de la antera ca. 2,5 mm de longitud, ramas del estilo ca. 1 mm de largo. **Aquenios** (inmaduros) ca. 1 mm de longitud, esparcidamente pubescentes con tricomas capitado-glandulares, 40-50 µm de longitud y tricomas no glandulares densamente setíferos, 90-200 µm de longitud; cerdas del papus ca. 25, 3,5-4,0 mm de longitud, escuamelas externas 0,3-0,5 mm de longitud. Granos del polen ca. 32 µm de diámetro.

**Distribución y ecología:** conocida solamente de la región del este y centro de la localidad tipo en el Dpto. de Amazonas [5°55'S; 77°55'O], 1300-1900 m. Floración y fructificación: desde mayo hasta agosto.

Robinson (1982) relacionó a *F. ramonii* a las poblaciones norteñas de *F. excelsus*, pero anotó que la primera especie "...difiere por la longitud de las bases petioliformes de las hojas más inferiores y los márgenes aserrados". Estas diferencias son dificultosas para cuantificarlas por cuya razón este taxón es tentativamente aceptado, quedando pendiente más estudios acerca de la variación poblacional en *F. excelsus y F. fruticosus*.

**Especímenes examinados: Dpto. Amazonas**. Prov. Bongará: 3-10 km NO de Pedro Ruiz Gallo, **Young & Eisenberg 282** (F).

5. ***Ferreyranthus rugosus*** (Ferreyra) H. Robinson & Brettell, Phytologia 28:51. 1974.

   *Liabum rugosum* Ferreyra, Publ.Mus. "Javier Prado" Bot., ser. B, 20:3.. 1965. TIPO: Perú, Dpto. Amazonas, Prov. Chachapoyas, en rocas de cantera a 1 km al sudoeste de Chachapoyas, 2300 m, 22 de mayo de 1962, **J.J.Wurdack 469** (USM, holotipo; F, isotipo).

**Arbustos** de 1,5-3 m de alto, ramas superiores lanuginosas. **Hojas** subsésiles, peciolos ca. 5 mm de longitud, densamente tomentosos; limbos lanceolados, 5-10 cm de largo, 1,5-3,2 cm de ancho, apicalmente acuminados, basalmente atenuados, superficies superiores rugosas, superficies inferiores lanuginosas, los márgenes desigualmente denticulados. **Capitulescencias** corimbosas, terminales o axilares. **Capítulos** con involucros campanulados, 7-8 mm de alto, 3,2-4 mm de diámetro, filarias 4-5-seriadas, imbricadas, las internas lineares, 4,2-5,5 mm de largo, 0,8-1,2 mm de ancho, las externas más pequeñas y agudas; receptáculo plano, fimbriado; flores del radio 9-12, la corola 6-8 mm de longitud, el tubo 2,2-2,8 mm de longitud, 0,2-0,3 mm de ancho, glabrescente, la lígula 3,5-5 mm de largo, 0,8-1 mm de ancho, glabra, en el ápice inconspicuamente 3-dentada; ramas del estilo 1,6-1,8 mm de longitud; flores del disco 13-15(-22), la corola 5-6,5 mm de longitud, el tubo 3,5-5 mm de longitud, 0,4-0,6 mm de ancho, glabro, 5-lobado, los lóbulos 2-3 mm de largo, 0,4-0,5 mm de ancho, glabros. **Aquenios** isomórficos, turbinados, (1,2-)1,4-1,6 mm de longitud, (0,4-)0,5-0,7 mm de ancho, esparcidamente pubescentes con tricomas capitado-glandulares, 72-85 µm de largo y tricomas elongados no glandulares, 162-190 µm de largo; papus 2-seriado, las cerdas externas 0,5-0,9 mm de longitud, las internas 5-6 mm de longitud. Número cromosómico: n = 17 ± 1 (Turner et al. 1967).

**Distribución y ecología:** conocida sólo como procedente de la localidad tipo.

Al discutir las relaciones potenciales, Ferreyra (1965) ubicó a *F. rugosus* más estrechamente vinculado con *F. verbascifolius* y menos con *F. vernonioides*, y diferenció a todas por los caracteres vegetativos y capitulares. *F. rugosus* se parece más estrechamente a *F. vernonioides* y está separada de esta especie con algo de dificultad, principalmente por los involucros y cerdas del papus más largos.

6. ***Ferreyranthus vaginans*** (Muschler) H. Robinson & Brettell, Phytologia 28:51. 1974.

   *Liabum vaginans* Muschler, Bot. Jahrb. Syst.50, Beibl., 111:79. 1913. TIPO: Perú, Dpto. Apurímac, Prov. Andahuaylas. Río Pincos, 2400-2500 m, **A. Weberbauer 5868** (B, holotipo, posiblemente destruido; F, isotipo, FM Neg 49223).

**Arbustos** hasta 1 m de altura. **Hojas** pecioladas; peciolos 1-2 cm de longitud, 5-9 mm de ancho en la base; limbos ovado-romboideos, 4-5(-10) cm de largo, 3-4(-6) cm de ancho, basalmente subtruncados a obtusos, apicalmente obtusos a agudos, las superficies abaxiales prominuloso-reticuladas, densamente albo-tomentosas, las superficies adaxiales

ampuloso-rugosas, menudamente estrigilosas, los márgenes menuda e irregularmente dentado-crenulados. **Capitulescencias** corimbosas. **Capítulos** ca. 6 mm de alto, 4-5 mm de diámetro, involucro campanulado; filarias 25-30, ca. 5-seriadas, generalmente verdes a estraminosas, las externas ovado-lanceoladas, ca. 2 mm de largo, ca. 0,8 mm de ancho, las internas linear-lanceoladas ca. 4,5 mm de largo, ca. 0,6 mm de ancho; flores del radio ca. 12, la corola ligulada, 5-5,5 mm de longitud, el tubo ca. 2 mm de largo, glanduloso, las lígulas rectas ca. 3 mm de largo, ca. 1 mm de ancho, 3-4-dentadas; flores del disco 20-27, las corolas estrechamente infundibuliformes, ca. 4 mm de largo, los lóbulos ca. 1 mm de longitud; anteras 2-3 mm de longitud. **Aquenios** 1-1,25 mm de longitud, densamente pubescentes con tricomas capitado-glandulares, 60-78 µm y tricomas elongados no glandulares, 160-170 µm; papus de 36-40 cerdas blanco-amarillentas, las externas 18-20, escuamiformes, ca. 1 mm de longitud, las internas 22-25, ca. 4 mm de longitud.

**Distribución y ecología:** conocida durante las estaciones secas, en sitios abiertos de la Cordillera de los Andes del Sur del Perú (2200-2500 m). El material en floración fue colectado entre marzo y mayo y los frutos en junio.

*Ferreyranthus vaginans* es aparentemente una rara especie representada por unas pocas colecciones de herbario. Se diferencia facilmente por sus hojas ovado-romboideas estrechándose hacia la base ampliamente cuneada a truncada y peciolos muy alados.

**Especímenes examinados: Perú. Dpto. Apurímac.** Prov. Abancay: Lucmos Curacuaci, **Vargas 5887** (F). **Dpto. Cusco**. Prov. Anta: 41 km E de Ourahuasi, ca. 2 km O de Limatambo, **Gentry et al. 23401** (FMO); Limatambo, **Hoogte & Roersch 2850** (F).

7. ***Ferreyranthus verbascifolius*** (Kunth in H.B.K.) H. Robinson & Brettell, Phytologia 28:51. 1974.

   *Andromachia verbascifolia* Kunth in H.B.K., Nov. Gen. Sp. folio 4: 79. 1818. TIPO: Ecuador, Prov. Loja, " Malacates et Gonzanamá", **A. Humboldt & A. Bonpland s.n.** (P, no visto).

   *Liabum verbascifolium* (Kunth in H.B.K.) Lessing, Linnaea 6:700. 1831.

   *Liabum salviifolium* Hieron., Bot.Jahrb.Syst. 28:622. 1901. TIPO: Ecuador, Azuay, Chagal & Molleturo, 2300-2800 m, **F.C.Lehmann 7958** (B, holotipo, posiblemente destruído, FM Neg 18128; F 578152, K, isotipos).

   *Liabum pseudosalviifolium* Hieron., Bot.Jahrb.Syst. 36:502. 1905. TIPO: Perú, Dpto. Cajamarca, "crescit prope Callacate", mayo 1879, **C. jelski 753** (B, holotipo, posiblemente destruído, FM Neg 18125).

   *Ferreyranthus pseudosalviifolium* (Hieron.) H. Robinson &Brettell, Phytologia 28:51. 1974.

**Arbustos** o pequeños **árboles**, generalmente 2-5 m de alto, tallos hexagonales, lanosos. **Hojas** pecioladas; peciolos 1-3 cm de longitud, alados, fusionados en la base; lim-

bos ovados a oblongo-ovados, 6-20 cm de largo, 3-9 cm de ancho, ampliamente cuneados a truncados en la base, apicalmente agudos a redondeados, superficies abaxiales albo-tomentosas, superficies adaxiales ampuloso-rugosas. **Capitulescencias** corimboso-paniculadas. **Capítulos** 6-8 mm de altura, involucros campanulados; filarias 45-55, ca. 5-seriadas, marrón oscuras, 1-4 mm de longitud; flores del radio 10-12, corolas estrechamente tubulares, el tubo 2-2,5 mm de longitud, limbos 4 mm de largo, flores del disco 15-25, las corolas 4-5 mm de longitud, los lóbulos ca. 1,5 mm de largo. **Aquenios** 1,5-2 mm de longitud, pubescentes con tricomas capitado-glandulares, 138-190 µm de largo; papus biseriados, las cerdas externas 10-15, escuamiformes, ca. 0,5 mm de longitud, las internas 10-15, 3-4 mm de longitud.

**Distribución y ecología:** conocida en todo el Perú (1920-2850 m) y Ecuador (2100-3000 m). Las colecciones en floración y fructificación han sido registradas en casi todos los meses del año.

Robinson (1978) trató a *Ferreyranthus verbascifolius* en su trabajo de las Liabeae para la Flora de Ecuador. El relacionó a *F. verbascifolius* con *F. rugosus,* pero diferenció a la primera especie por sus filarias internas más cortas y cabezuelas más pequeñas. Las colecciones ecuatorianas tienen menos variabilidad en la forma foliar y tamaño que las poblaciones peruanas.

Varias colecciones listadas abajo tienen hojas mucho más estrechas con ápices más atenuados típicos para *F. rugosus*; sin embargo, los involucros con características de *F. verbascifolius*. Estas colecciones están marcadas con un asterisco [*] y ameritan un posterior estudio poblacional.

*Ferreyranthus fruticosus* se presenta simpatricamente con *F. verbascifolius* en por lo menos una localidad entre Celendín y Balsas (**Dillon & Whalen 4045 y 4044**, respectivamente). Estas dos especies son bién marcadas y facilmente diferenciadas; *F. fruticosus* posee hojas mucho más estrechas y elípticas con superficies adaxiales lisas y flores del radio con lígulas rectas y *F. verbascifolius* con hojas ampliamente ovadas, superficies adaxiales ampuloso-rugosas y flores del radio enrrolladas o reflejas. No se observaron ejemplares intermediarios en esta localidad.

Nombre común : "cota" (Ecuador).

**Especímenes representativos examinados: Ecuador.**Prov. Azuay: entre Cuenca y Baños, **Acosta Solís 5157** (F); a lo largo del Río Tarqui, 4 km al Sur de Cuenca, **Camp E3906** (MO); Sevilla de Oro, Pallatanga, **Harling et al. 8508** (F); Cerro Yanasacha, **Jaramillo 7170** (F); a lo largo del camino a Limón, ca. 15 km al E de Gualacéo, **King 6629** (MO);ca. 9 km N de Sigsig, **King 6647** (F, MO); 5-6 km NE de Cuenca, **King & Garvy 6874** (F, MO); ca. 16 km NE de Cuenca, **King & Garvy 6878** (F,MO). **Prov. Bolivar**: carretera Chillanes-Tambillo-Trigoloma. Entre Bola de Oro y Panecillo, [1°55'S; 79°05'O], **Zak & Jaramillo 2750** (F). **Prov. Chimborazo:** bosquecito de "El Carmen", parroquia Sibambe, **Acosta Solís 5532** (F); ca. 13 km S de Guasuntos, **King 6610** (F, MO). **Prov. Loja**: km 32-40 en el ca-

mino a San Lucas, **Dodson & Thien 1386** (MO). **Perú. Dpto. Apurímac**. Prov. Abancay: Limatambo, [13°29'S; 72°27'O], **Rauh & Hirsch P1535** (NY). **Dpto. Cajamarca.** Prov. Cajamarca: arriba de San Juan, **López et al. 7821** (HUT, MO, NY); Guayobamba (San Marcos), **Sagástegui 7764** (HUT, MO); San Juan, **Sagástegui et al. 11991** (F, HUT). Prov. Celendín: ca. 18 km al E de Celendín, **Dillon & Whalen 4044** (F); Celendín, **Hutchison & Wright 5133** (F*, MO, NY); 21 km debajo de la cumbre del camino a Celendín, **Hutchison & Wright 5404** (F*, MO, NY); Gelig (Celendín-Balsas) **Sagástegui et al. 12182** (F, HUT); Jorge Chávez (Lummapampa), **Sánchez 907** (CPUN, F); vecindad de Celendín, **Woytkowski 11** (F). Prov. Chota: ca. 12 km ONO de lajas, entre Chota y Cochabamba, **Dillon et al. 6408** (CPUN, F, HAO); Huambos, **Soukup 4475** (F); 4 km E de Huambos, **Stork & Horton 10198** (F). Prov. Contumazá: Yetón-Guzmango, **Sagástegui 14409** (F, HAO); Shundón, **Sagástegui 14450** (F, HAO); Bosque de Cachil, **Sagástegui et al. 14927** (F, HAO). **Dpto. Cusco.** Prov. Calca: Lares, **Marín 2315** (F). **Dpto. Huánuco**. Prov. Huánuco: Huacachi, Estación cerca a Muña, **Macbride 3896** (F); Yanano, **Macbride 4922** (F*).**Dpto. Lambayeque**. Prov. Lambayeque: Abra de Porculla, km 45 E de Olmos, **Plowman et al. 14271** (F*, HUT). **Dpto. Piura.** Prov. Huancabamba: Minas Turbalina (Canchaque-Huancabamba), **Sagástegui et al. 8158** (HUT, MO).

8. ***Ferreyranthus vernonioides*** (Muschler) H. Robinson & Brettell, Phytologia 28:51. 1974.

*Liabum vernonioides* Muschler, Bot. Jahrb. Syst. 50, Beibl. 111:81. 1913. TIPO: Perú, Dpto. Apurímac, Prov. Andahuaylas, Río Pincos, 2900-3000 m, **A. Weberbauer 5854** (B, holotipo, posiblemente destruído; F, isotipo, FM Neg 49224).

*Liabum tovarii* Cabr., Bol.Soc.Argent.Bot. 10:29. 1962. TIPO: Perú, Dpto. Huancavelica, Prov. Huancavelica, mejorada entre Izcuchaca y Acoria, valle del Mantaro, 2900 m, 17 de abril de 1953, **O. Tovar 998** (LP, holotipo, no visto; USM, isotipo).

*Ferreyranthus tovarii* (Cabr.) H. Robinson & Bretell, Phytologia 28:51. 1974

**Arbustos** hasta de 50 cm de alto; tallos hirto-pubescentes. **Hojas** subsésiles; peciolos ca. 5 mm de longitud con márgenes unidos; limbos oblongo-ovados a ovado-lanceolados, (2,5-)4-5(-6.2) cm de longitud, (0,8-)1.5-2.7 cm de ancho, los márgenes dentado-crenados, la superficie abaxial densamente albo-tomentosa; la superficie adaxial ampuloso-rugosa, escasamente aracnoideo-tomentosa. **Capitulescencias** corimbosas. **Capítulos** con involucros campanulados; filarias ca. 25, ca. 5-seriadas, las externas triangulado-ovadas, las internas lanceoladas, 3-4 mm de largo, 1-1.25 m de ancho, agudas; flores del radio 9-12, las corolas liguladas, el tubo ca. 2 mm de longitud, las lígulas 3-4 mm de largo, ca. 0,75 mm de ancho, 3-4-dentadas, 4-5-nervadas; flores del disco 15-17, las corolas ca. 4 mm de longitud; anteras ca. 2 mm de longitud, tecas pálidas. **Aquenios** (inmaduros) 1,5 mm de largo, pubescentes con tricomas capitado-glandulares, 68-70 µm

y tricomas no glandulares, 250-306 μm; cerdas del papus ca. 40-50, blanco-amarillentas, las internas ca. 20-25, 6-7 mm de longitud, las externas 20-25, ca. 5 mm de longitud.

**Distribución y ecología:** conocida desde el sur al norte de Perú en sitios secos de los valles interandinos (2200-3000 m). Floración y fructificación: febrero, mayo y junio.

Una colección (**Sagástegui et al. 11819**) tiene la forma de la hoja y pubescencia típica para *F. vernonioides*, pero su morfología capitular es más similar a la de *F. verbascifolius*. Otra colección de la misma localidad (**Sagástegui et al. 11895**), posee hojas y capítulos típicos para *F. vernonioides,*por lo que esta región debería ser muestreada posteriormente para determinar la extensión de la variabilidad de caracteres en la población.

**Especímenes examinados: PERU. Dpto. Apurímac.**Prov. Abancay: 10 km E de Abancay en el camino al Cusco, **Gentry et al. 23369** (F, MO, USM). Prov. Aimaraes: 15 km NO de Chalhuanca, por debajo del poblado de Pakayca, sobre el Río Chalhuanca, **Gentry et al. 23313** (F, MO). Prov. Andahuaylas: Andahuaylas, **Rauh & Hirsch P1693** (NY). **Dpto. Ayacucho.** Prov. Ayacucho: abajo de Ayacucho, **Weberbauer 5533** (F). **Dpto. Cajamarca**. Prov. Cajabamba: valle de Condebamba, **Smith & Vásquez 3401** (F). Prov. Celendín: 4 km al E de Celendín en el camino a Balsas, **Hutchison & Wright 5176** (F, MO, NY); 21 km debajo de la cumbre del camino a celendín, km 143 E de Cajamarca, cañón del Río Marañón, **Hutchison & Wright 5405** (F, MO, NY); camino hacia Gelig, **Mostacero et al. 847** (F, HUT); La Tranca, **Sagástegui et al. 12112** (F, HUT). **Dpto. La Libertad.** Prov. Pataz: Huancaspata-Puente Mamahuaje, **López & Sagástegui 8223** (MO, NY). Prov. Santiago de Chuco: Santiago de Chuco, **Castillo & Nuñez s.n**. (F1994261); Santiago de chuco-Cachicadán, **Sagástegui et al. 11895** (F, HUT).

## Agradecimientos

Agradecemos a todas las instituciones que apoyaron a este estudio, especialmente al MO, NY, US. El trabajo de campo fue subvencionado, en parte, por la National Foundation (DEB 79-050778). La ilustración de *Ferreyranthus gentryi* fue preparada por Clara Richardson-Simpson (FMNH), la misma que teníamos lista para reportarla como una nueva especie; sin embargo fue publicada por Harold Robinson antes de completar nuestro informe. Agradecemos también los comentarios de Nancy Hensold sobre el trabajo y a Harold Robinson por compartir información acerca de los tricomas aqueniales en *Ferreyranthus ramonii*. Así mismo, nuestro reconociniento a los Biólogos Sara Chávez Lázaro y Pedro Lezama Asencio, ambos Profesores de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo por la revisión del manuscrito.

## Literatura citada

Bohlmann, F., K. Unemoto, J. Jakupovic, R. M. King & H. Robinson, 1984. Seven sesquiterpene lactones from *Ferreyranthus* species. Phytochemistry 23:1669-1672.

Bremer, K. 1987. Tribal interrelationships of the Asteraceae: Cladistics 3: 210-253.

_____. 1994. Asteraceae, Cladistics and classification. Pps. 1-752. Timber Press, Portland, Oregon.

Funk, V.A. 1985. Cladistics and generic concepts in the Compositae. Taxon 34: 72-80.

Jansen, R.K., H.J. Michaels and J.D. Palmer. 1991. Phylogeny and character evolution in the Asteraceae based on chloroplast DNA restriction site mapping. Syst. Bot. 16:98-115.

Molau, U. 1988. Scrophulariaceae-Part I. Calceolarieae. Flora Neotropica 47: 1-325.

_____. 1990. The genus *Bartsia* (Scrophulariaceae Rhinantghoideae).Opera Botanica 102:1-99.

Nordenstam, B. 1977. Senecioneae and Liabeae-Systematic review. Pp. 799-830 in The Biology and Chemistry of the Compositae, eds. V.H. Heywood, J.B. Harborne, and B.L. Turner. London: Academic Press.

Robinson,H. 1978. 190(2), Composiate-Liabeae. **Flora of Ecuador,** 8:1-62.

_____. 1982. Studies in the Liabeae (Asteraceae).XV. A New Species of *Ferreyranthus*. Phytologia 51: 169-171.

_____. 1983a. A generic review of the tribe Liabeae (Asteraceae). Smithsonian Contr.Bot. 54: 1-69.

_____. 1983b. Studies in the Liabeae (Asteraceae) XVI. New Taxa from Peru. Phytologia 54: 62-65.

_____. 1994. New species of *Ferreyranthus* and *Munnozia* from Peru (Liabeae: Asteraceae). Phytologia 76(1):19-23.

_____, & R.D. Brettell. 1973. Tribal revisions in the Asteraceae.III. A new tribe, Liabeae. Phytologia 25: 104-107.

_____, & _____. 1974. Studies in the Liabeae (Asteraceae), II: Preliminary survey of the genera. Phytologia 28:43-63.

Rydberg, P.A. 1927. (Carduales) Carduaceae, Liabeae, Neurolaenaceae, Senecioneae (pars). North American Flora, 34(4): 289-360.

Simnpson, B.B. 1975. Pleistocene changes in the flora of the high tropical Andes. Paleobiology 3: 273-294.

Turner, B.L., A.M. Powell, and J. Cuatrecasas. 1967. Chromosome numbers in Compositae. XI. Peruvian species. Ann.Missouri Bot.Gard. 54:172-177.

**Arnaldoa**
Vol. **2** (2): 25-30, Diciembre 1994

# ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU: II. UNA NUEVA ESPECIE DE *OLIGACTIS* PROCEDENTE DEL NORTE DEL PERU Y SUR DEL ECUADOR

*MICHAEL O. DILLON*
*Department of Botany*
*Center for Evolutionary & Environmental Biology*
*Field Museum of Natural History,*
*Chicago, IL 60605-5496*

*ABUNDIO SAGASTEGUI ALVA*
*Universidad Antenor Orrego,*
*Trujillo, Perú*

## Resumen

Se describe una nueva especie: *Oligactis cuatrecasasii* (Liabeae: Asteraceae) procedente del norte del Perú y Ecuador adyacente. La nueva especie es ilustrada y se discute sus relaciones.

## Abstract

A new species *Oligactis cuatrecasasii* (Liabeae: Asteraceae) is described from northern Peru and adjacent Ecuador. The new species is illustrated and its relationships discussed.

***Oligactis cuatrecasasii*** Dillon & Sagást., sp. nov. Fig. 1.

TIPO: Perú, Depto. Piura, Prov. Huancabamba: Cixse (Talaneo-Cachaco), 2700 m, 5 setiembre 1976, **A.Sagástegui A. & J. Cabanillas S. 8644** (holotipo: HUT,isotipo: F).

*A **Oligactis cusalaguensis** similis in foliis subtus albotomentosis cum vennis media et secundariis atrobrunneis, sed differt per disco nodale absente, petioli alatis foliorum laminis lanceolatis et tantum 2-3(-4) marginal radiate floribus.*

**Arbustos** escandentes (1-)2-3 m de altura; tallos teretes, estriados, aracnoideo-tomentosos, glabrescentes. **Hojas** opuestas; sin discos nodales; peciolos 5-10 mm de longitud, canaliculados; limbos estrechamente lanceolados a ocasionalmente ovado-

Fig. 1. *Oligactis cuatrecasasii:* A. Hábito; B. Capítulo; C. Flor del radio; D. Flor del disco; E. Estambre y F. Aquenio (del. de **A. Sagástegui, S. López & J. Mostacero 10180,** HUT).

lanceolados, 4-9 cm de longitud, 1-2 cm de ancho, venación pinnada, base cuneada a obtusa, ápice acuminado, calloso-apiculado, los márgenes remotamente denticulados con 7-10 pares de dientes callosos, superficie superior inicialmente aracnoideo-tomentosa, glabra en la madurez, superficie inferior blanco-tomentosa, afelpada, nervaduras secundarias 8-14 pares, marrón-oscuras. **Capitulescencias** corimbosas, terminales, 30-40 capítulos, pedúnculos 5-10 mm de longitud, densamente aracnoideo-tomentosos, bracteolados. **Capítulos** radiados; involucro estrechamente campanulado, 5-7 mm de altura, 4-5 mm de diámetro; filarias 27-32, 4-5-seriadas, las externas ovadas, 1-1,5 mm de longitud, 0,8-1 mm de ancho, dorsalmente aracnoideo-tomentosas, coriáceas, ápices obtusos, ciliolados, las intermedias lanceoladas, 4-5 mm de longitud, 1-1,5 mm de ancho, coriáceas, obtusas, cilioladas, las internas lineares, 5-7 mm de longitud, 1,5-2 mm de ancho, escariosas, obtusas, cilioladas; flores del radio 2-3(-4), pistiladas, amarillas, tubo ca. 2 mm de longitud, glabro, la lígula linear-oblonga, glabra, 3-4 mm de longitud, 0,8-1,2(-2) mm de ancho, 4-nervada, ápice 3-dentado, el estilo bífido, la porción distal del estigma papilosa, las ramas 2-2,5 mm de longitud; flores del disco ca. 15, hermafroditas, amarillas, estrechamente infundibuliformes sin distinción entre el tubo y el limbo, 6-6,5 mm de longitud, glabrescentes, profundamente 5-lobadas, los lóbulos linear-lanceolados, ca. 2 mm de longitud, ca. 0,4 mm de ancho, las anteras ca. 2,2 mm de longitud, estraminosas, sagitadas, las aurículas truncadas, papilosas, el apéndice terminal lanceolado, ápice redondeado a truncado, el estilo bífido, la porción distal del estigma y las superficies dorsales de las ramas estigmáticas densamente papilosas, las ramas filiformes, ca. 2,5 mm de longitud. **Aquenios** (inmaduros) isomórficos, turbinados, 1,2-1,4 mm de longitud, 5-8-costados, marrones, densamente hispidulosos con tricomas contorneados uniseriados y tricomas capitado-glandulares esparcidos y biseriados; carpopodio anular, células en ca. 5 series horizontales; papus biseriado, la serie externa de 10-15 setas escuamiformes, caducas de 1-2 mm de longitud, la serie interna de 30-32 cerdas costrosas, 5-6 mm de longitud, estraminosas, ápices clavelados.

**Material adicional examinado: PERU**, Dpto. Piura, Prov. Huancabamba, Loma Redonda (Sapalache-Chiguela), 2400 m, 15 de setiembre 1981, **A. Sagástegui A., S. López & J. Mostacero, 10180** (F, HUT, MO). **ECUADOR**, Dpto. Loja, a 10 km S de Seraguro en el camino a Loja, 9400 pies [2865 m], **R.M. King & F. Almeda 7835** (MO).

**Etimología:** dedicamos esta especie con gran placer al Dr. José Cuatrecasas, un prolífico botánico quien ha aportado mucho al conocimiento de las Asteraceae Neotropicales y especialmente de las Liabeae.

**Distribución:** conocida a partir de dos colecciones peruanas entre Huancabamba (5°14'S; 79°28'O) y Sapalache (5°9'S; 79°26'O) cerca de Cixse (5°10'S; 79°27'O) y otra proveniente del sur de Ecuador, norte de Loja (ca. 3°45'S; 79°16'O), una disyunción de casi más de 100 km.

**Ecología:** en Perú, esta especie es conocida en las formaciones estacionales secas,

de las vertientes del sudeste del Río Huancabamba, entre los 2400-2700 m. La población ecuatoriana se encuentra cerca de los 2800 m en un bosque montano húmedo, a lo largo del Río San Luis, un afluente del Río Zamora.

*Oligactis cuatrecasasii* se distingue de sus congéneres por una combinación de caracteres incluyendo, la falta de discos nodales, hojas estrechamente lanceoladas y 2-3 flores radiales por capítulo. La pubescencia blanco-tomentosa, densa, brillante sobre ambos lados de la hoja y en la que se diferencia la nervadura media y venas primarias marrón-oscuras. Las hojas de *O.cusalaguense* (Hieron.) H. Robinson & Brettell son blanco-tomentosas, con vena media y demás nervaduras oscuras; sin embargo, sus hojas son más amplias, los peciolos son alados y parecen perfoliados y la naturaleza de la pubescencia es diferente por sus tricomas glandulares lanosos y encrespados en el envés. Las superficies inferiores blancas de las hojas también son conocidas en *O. sessiliflora* (Kunth) H. Robinson & Brettell y algunos individuos de *O. volubilis* (Kunth) Cass., pero carecen de venas marrón-oscuras prominentes, poseen capitulescencias axilares y tienen solamente 6-10 flores por capítulo.

*Oligactis* contiene 14 especies que van desde Costa Rica y Panamá hasta Venezuela, Colombia, Ecuador y norte de Perú. Robinson (1983) estableció dos subgéneros: *Oligactis* (6 spp) caracterizado por sus capitulescencias axilares o terminales, subglomeradas o racemosas con (17-)18-50 flores por capitulo y *Andromachiopsis* H. Robinson y Brettell (8 spp.) con capitulescencias terminales, corimboso-paniculadas, y 6-10 flores por capítulo. Usando este criterio, *O. cuatrecasassii* y las otras especies reportadas del norte de Perú, *O. coriacea* (Hieron.) H. Robinson & Brettell var. *granatensis* (Cuatr.) H. Robinson y *O. ochracea* (Cuatr.) H. Robinson & Brettell podrian referirse al subgénero *Andromachiopsis*. Las dos últimas especies se distinguen de *O. cuatrecasassi* por sus prominentes discos nodales, hojas ampliamente ovadas a elípticas con superficies adaxiales ferruginoso-tomentosas y capítulos con 8-12 flores radiales.

Toda la morfología sugiere que *Oligactis cuatrecasassi* no está muy estrechamente relacionada con su vecina geográficamente más cercana, pero comparte mayores similitudes con las especies del norte de Ecuador y Colombia. En general, las especies peruanas reflejan un patrón distribucional común alopátrico, estando confinadas a sistemas de valles adyacentes a los ríos. (Dillon, 1986; Gentry, 1979; Sagástegui & Dillon, 1988; Turner & Dillon, 1990). Los datos distribucionales actuales sugieren que las poblaciones peruanas de *O. cuatrecasassi* están confinadas al valle del Río Huancabamba y la población ecuatoriana a los afluentes superiores del Río Zamora. En Peru, *O. ochracea* es conocida solamente de la localidad tipo en el departamento de Cajamarca, cerca de Huascaray [5°23'S, 79°19'O] y asociada con los afluentes del sistema de drenaje del Río Tabaconas. La colección atribuida a *O. coriacea* var. *granatensis* (**Wurdack, 937**, NY, US) procede del departamento de Amazonas cerca de Pomacochas [Florida, 5°50'S, 77°55'O], una localidad en el valle del Río Chiriaco, afluente del sistema de drenaje del Río Marañón. Esta colección difiere de manera sutil de sus cohortes colombiana y ecuatoriana, lo cual podría probar eventualmente un fuerte estado específico. Este patrón de endemismo es

común a todos los sistemas de ríos en el norte de Perú y sur de Ecuador, y es consistente de escenarios que proporcionan una distribución aislada en respuesta a los cambios climáticos del Pleistoceno-Holoceno (Bush, 1990; Hooghiemstra, 1989; Simpson, 1975; Simpson & Haffer, 1978).

Finalmente, unos pocos comentarios sobre las posibles relaciones de *Oligactis* dentro de las Liabeae: Robinson (1983, 19) colocó a *Oligactis* en la subtribu Liabinae con *Austroliabum, Cacosmia, Chionopappus, Liabellum, Liabum, Microliabum y Sinclairia*. El sugirió que *Oligactis* estaba más estrechamente relacionada con *Liabum*, basado en la similitud de sus células endoteciales medias de las anteras. *Ferreyranthus* fue considerado como base de este par genérico y relacionado con ellos por carecer de latex. *Oligactis y Ferreyranthus* poseen los caracteres compartidos de venación pinnada de las hojas, la ausencia de látex blanco, anteras con tecas pálidas y aquenios con tricomas glandulares biseriados y no glandulares. *Liabum y Oligactis* están separados de *Ferreyranthus* porque los dos primeros tienen las células de las paredes del aquenio con rafidios cuadrados y ramas de los estilos de las flores del disco usualmente más largas (Robinson, 1983). Los estudios cromosómicos indican que el número básico para *Oligactis* es x=10 y para *Liabum y Ferreyranthus* x=9. Las distribuciones de *Oligactis y Ferreyranthus* son esencialmente alopátricas y parece que estos dos generos representan taxa con su distribución primaria a ambos lados de la Deflección de Huancabamba en el norte de Perú. Ver Dillon & Sagastegui [Arnaldoa. 1994, este volumen] para discusion adicional de las relaciones génericas.

## Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Angel L. Cabrera por la preparación de la diagnosis latina y al Biólogo Segundo Leiva González de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo por la preparación de la ilustración, así mismo a todas las instituciones que apoyaron este estudio, especialmente HUT, MO, NY, US.

## Literatura citada

Bush, M.B.,P.A. Colinvaux, M.C. Wiemann, D.R. Piperno, & K. Liu. 1990.Late Pleistocene temperature depression and vegetation change in Ecuadorian Amazonia. Quaternary Research 34:330-345.

Dillon, M.O. 1986. A new species of Flourencia (Asteraceae: Heliantheae) from northern Peru. Brittonia 38:32-34.

Gentry, A. H. 1979. Distribution patterns of neotropical Bignoniaceae: some phytogeographic implications. Pp.339-354. **in** K. Larsen & L.B. Holm-Nielsen, Tropical Botany, Academic Press, New York.

Hooghiemstra, H. 1989. Quaternary and upper-Pliocene glaciations and forest development in the tropical Andes: evidence from a long hihg-resolution pollen record from the

sedimentary basin of Bogota, Colombia.Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology 72:11-26.

Robinson, H. 1978. 190(2), Compositae-Liabeae. **Flora of Ecuador**, 8:1-62.

_____. 1982. Studies in the Liabeae (Asteraceae).XV. A New Species of *Ferreyranthus*. Phytologia 51:169-171.

_____. 1983. A generic review of the tribe Liabeae (Asteraceae). Smithsonian Contr. Bot. 54:1-69.

Sagástegui-Alva, A. & M. O. Dillon. 1988. New species of *Llerasia* (Asteraceae: Astereae) from Peru. Brittonia 40:363-367.

Simpson, B.B. 1975. Pleistocene changes in the flora of the high tropical Andes. Paleobiology 3:273-294.

_____, & J. Haffer. 1978. Speciation patters in the Amazonian Forest Biota. Ann. Rev. Ecol. Syst. 9:497-518.

Turner, B.L., & M. O. Dillon. 1990. *Crossothamnus pascoanus* (Asteraceae-Euptorieae), a new species from Pasco, Peru. Phytologia 69:420-423.

**Arnaldoa**
Vol. **2** (2): 31-35 , Diciembre 1994

# ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU: III. UNA NUEVA ESPECIE DE *CHRYSACTINIUM* DEL NORTE DEL PERU

*ABUNDIO SAGASTEGUI ALVA*
*Universidad Antenor Orrego,*
*Trujillo, Perú*

*MICHAEL O. DILLON*
*Department of Botany*
*Center for Evolutionary & Environmental Biology*
*Field Museum of Natural History,*
*Chicago, IL 60605-2496*

## Resumen

Se describe una nueva especie, *Chrysactinium breviscapum*, procedente del norte del Perú y se proporcionan su discusión e ilustración.

## Abstract

A new species, *Chrysactinium breviscapum*, is described from northern Peru, and an illustration and discussion are provided.

***Chrysactinium breviscapum*** Sagást. & Dillon, sp. nov. Fig. 1.

TIPO: Perú, Dpto. Lambayeque, Prov. Ferreñafe, Dist. Incahuasi, Laguna Tembladera-Cerro Negro, jalca, 3300 m, 12 Set. 1985, **A. Sagástegui A., D. Skillman, J. Mostacero, & L. Ramírez 12820** (Holotipo: HUT, isotipos: F, US)

*Ad Chrysactinium acaulem similis, cum rosula foliorum basale, sed differt in laminis magis ovatis, scapis brevibus, floribus paucis et setis longioribus.*

**Hierbas** perennes, rizomatosas, 10-20 cm de alto. **Hojas** basales arrosetadas; peciolos 5-8 mm de longitud; limbos ovados, 1-2,5 cm de largo, 0,6-1,2 cm de ancho, base abruptamente cuneada, apicalmente aguda, los márgenes remotamente denticulados con 3-5 pares de dientes callosos, superficie superior pilosa con tricomas flácidos, moniliformes, 8-10 células cada uno, superficie inferior aracnoideo-tomentosa y con tricomas moniliformes blanquecinos como en la superficie superior, especialmente densos a lo largo de la nervadura media. **Capitulescencias** monocéfalas, escapos de 10-18 cm de longitud, aracnoideo-tomentosos, intercalados con tricomas flácidos, filiformes, multicelulares.

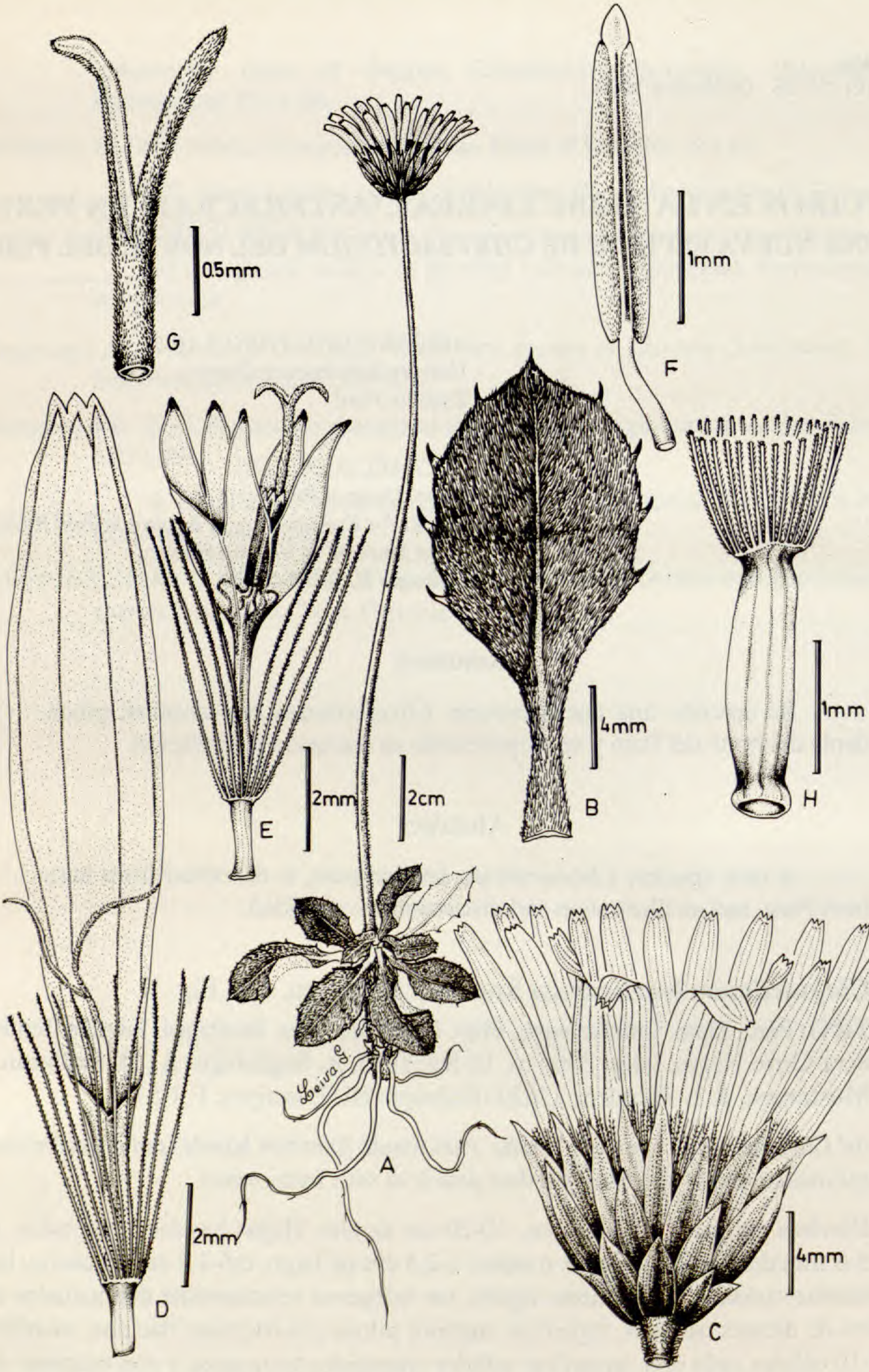



Fig. 1. *Chrysactinium breviscapum:* A. Hábito; B. Flor; C. Capítulo; D. Flor del radio; E. Flor del disco; F. Estambre; G. Ramas de estilo y H. Aquenio (del. de **A. Sagástegui, D. Skillman, J. Mostacero & L. Ramírez 12820,** HUT).

**Capítulos** radiados; involucros ampliamente campanulados, ca. 12 mm de alto, ca. 15 mm de diámetro; filarias ca. 37, ca. 4-seriadas, glabras, las externas ovadas, coriáceas, agudas, 3-4 mm de largo, 1,5-2 mm de ancho, las intermedias lanceoladas, acuminadas, 7-9 mm de largo, 1,5-2 mm de ancho, las internas escariosas, lineares, acuminadas, 10-12 mm de longitud; flores del radio amarillas, ca. 34, tubo, ca. 2 mm de longitud, puberulento, con tricomas uniseriados multicelulares, la lígula linear-elíptica, 10-12 mm de largo, 2,5-3 mm de ancho, 4-nervada, ápice 3-dentado, el estilo bífido (raramente trífido), la porción distal del estigma y dorso de las ramas estigmáticas densamente papilosas, las ramas ca. 1,6 mm de longitud; flores del disco amarillas, ca. 42, el tubo glabro, ca. 3 mm de largo, ca. 0,4 mm de ancho, la unión entre el tubo y el limbo densamente pilosa, con tricomas uniseriados, flácidos, multicelulares, el limbo campanulado, ca. 3 mm de largo, ca. 16 mm de ancho, profundamente 5-lobado, los lóbulos lanceolados, ca. 2 mm de largo, ca. 0,4 mm de ancho, escasamente pubescente con tricomas capitado-glandulares, multicelulares, biseriados, las anteras negras, ca. 2,2 mm de longitud, las bases sagitadas, las aurículas truncadas, el apéndice terminal ovado, el estilo bífido, la porción terminal del estigma y dorso de las ramas estigmáticas densamente papilosas, las ramas ca. 0,5 mm de longitud. **Aquenios** (inmaduros) isomórficos, turbinados, 5-6 cm de longitud, densamente hispidulosos; carpopodio anular, células en ca. 5 series horizontales; papus de cerdas capiliformes, 5-6 mm de longitud, blancas escaberulosas, ápices apiculados.

**Material adicional examinado:** Perú, Dpto. Cajamarca, Prov. Chota, Dist. Miracosta, Laguna Yahuarcocha, jalca, 3600 m, 14 Set. 1985, **A. Sagástegui A., D. Skillman, J. Mostacero, & L. Ramírez 12886** (F, HUT).

**Etimología:** esta especie deriva su nombre de los escapos uniformemente cortos de las capitulescencias, (*brevis* = corto y *scapus* = escapo).

**Distribución:** actualmente se conoce de dos localidades ubicadas más arriba del poblado de Incahuasi: una en los alrededores de la Laguna Tembladera (6°14'S, 79°19'O), en donde se han encontrado además las siguientes especies endémicas: *Gynoxys dilloniana* (Sagástegui & Tellez, 1987), *Symplocos incahuasensis* (Dillon & Sagástegui, 1989) y *Ranunculus lambayequensis* (Duncan & Sagástegui, 1990) y el material adicional que fue colectado en los alrededores de la Laguna Yahuarcocha (6°15'S, 79°10'O), muy cerca de los límites entre el departamento de Lambayeque y Cajamarca.

**Ecología:** *Chrysactinium breviscapum* se presenta cerca de pequeñas lagunas altoandinas (3300-3600 m), en los sitios más comunmente denominados "jalca" u ocasionalmente referidos como "páramos".

*Chrysactinium breviscapum* se parece mucho a *C. acaule*, otra especie con una roseta basal de hojas; sin embargo, se diferencia por sus hojas ovadas más amplias y escapos cortos. *Chrysactinium caulescens* también está registrado como proveniente de la región de Incahuasi, pero esta especie es facilmente diferenciada por sus hojas densamente aracnoideo-tomentosas, tallos con entrenudos evidentes y escapos más largos.

El género *Chrysactinium* actualmente contiene siete especies con un rango distribucional desde el norte de Ecuador hasta el norte de Perú, encontrándose en este último país su mayor diversidad con seis especies distribuidas entre los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Piura, sur de Ancash y Huánuco. En Perú la diversidad de especies está concentrada en el departamento de Cajamarca donde se presentan las seis especies conocidas. De las cuatro especies conocidas del Ecuador, sólo una es endémica, *C. longiradiatum*, una especie al cual Robinson (1978) lo relacionó con *C. acaule y C. rosulatum.*

Tanto Robinson (1983) como Bremer (1994) estuvieron de acuerdo que *Chrysactinium y Munnozia* son taxa hermanos al clade que contiene a *Erato y Philoglossa.* Este grupo de cuatro géneros son caracterizados por poseer las tecas de las anteras de color negro. *Munnozia y Chrysactinium* comparten el número cromosómico de n=12. *Chrysactinium* representa una alta segregación de *Munnozia* la cual posee un hábito acaulescente y capítulos solitarios con escapos largos.

## Clave para las especies peruanas de *Chrysactinium* [1]

1. Plantas de tallo corto; entrenudos foliares evidentes..... 2

   2. Limbos foliares dentados a subenteros, pubescencia pilosa o araconoidea sobre la superficie adaxial ..... 3

      3. Hojas dentadas, abruptamente estrechadas en la base petioliforme, limbos generalmente pilosos sobre las superficies adaxiales ..... ..... ***C. hieracioides*** (H.B.K.) H. Robinson & Brettell

      3. Hojas carentes de dientes, limbos foliares estrechamente oblongos a lineares, cuneados en la base, generalmente aracnoideo-tomentosos sobre la superficie adaxial ..... ***C. amphothrix*** (S.F. Blake) H. Robinson & Bretell

   2. Láminas foliares subenteras estrechamente oblongas con bases gradualmente superponiéndose, superficies adaxiales generalmente glabras ..... ..... ***C. caulescens*** (Hieron.) H. Robinson & Brettell

1. Plantas con los nudos de los tallos oscuros; hojas confinadas a una roseta basal ..... 4

   4. Limbos foliares dentados, superficies adaxiales sin pubescencia aracnoidea; filarias completamente glabras ..... 5

      5. Limbos foliares lineares a linear-lanceolados, atenuados en la base; escapos típicamente 15-32 cm de largo ..... ..... ***C. acaule*** (H.B.K.) Weddell

---

1 Adaptada de Robinson (1978)

5. Limbos foliares ovados, las bases abruptamente cuneadas; escapos 9-12(-16) cm de largo ..... ***C. breviscapum*** Sagást. & Dillon

4. Limbos remotamente denticulados a escasamente sinuados, a menudo con pubescencia aracnoidea sobre las superficies adaxiales, generalmente persistiendo a la madurez; filarias con ápices aracnoideo-tomentosas ..... ***C. rosulatum*** (Hieron.) H. Robinson & Brettell

## Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Angel L. Cabrera por la preparación de la diagnosis latina y al Blgo. Segundo Leiva González de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo por la preparación de la ilustración; así mismo, a todas las instituciones que apoyaron este estudio, especialmente MO, NY, US.

## Literatura citada

Bremer, K. 1994. Asteraceae, Cladistics and Classification. Pps. 1-752. Timber Press, Portland, Oregon.

Duncan, T. & A. Sagástegui A. 1990. A new species of *Ranunculus* (Ranunculaceae) from Peru. Brittonia 42: 182-184.

Robinson, H. 1978. 190 (2), Compositae-Liabeae. **Flora of Ecuador**, 8:1-62.

_____. 1983. A generic review of the tribe Liabeae (Asteraceae). Smithsonian Contr. Bot. 54:1-69.

Sagástegui-A.,A. & M.O. Dillon.1989. A new species of *Symplocos* (Symplocaceae) from northern Peru. Brittonia 41:32-34.

_____. & C. Tellez-A. A new species of *Gynoxis* (Asteraceae:Senecioneae) from northern Peru. Brittonia 39:432-435.

**Arnaldoa**
Vol. **2** (2): 37-45 , Diciembre 1994

# COMPUESTAS ANDINO-PERUANAS NUEVAS PARA LA CIENCIA.V.[1]

*ISIDORO SANCHEZ VEGA*
*Universidad Nacional de Cajamarca*
*Perú*

*ABUNDIO SAGASTEGUI ALVA*
*Universidad Antenor Orrego de Trujillo*
*Perú*

*DANIEL J. CRAWFORD*
*Department of Plant Biology*
*Ohio State University*
*1735 Neil Avenue*
*COLUMBUS, OH 43210-1293, U.S.A.*

## Abstract

Three species from the North Peruvian Andes (Department of Cajamarca): ***Coreopsis dentifolia, C. dilloniana*** & ***C. helleborifolia*** are described and illustrated and their relationships discussed.

Como resultado de la revisión crítica del material botánico colectado durante 1993-1994 en las provincias andinas de Chota, Hualgayac y San Marcos del Departamento de Cajamarca, proponemos mediante estas notas las siguientes especies nuevas del género ***Coreopsis*** (Asteraceae):

1. ***Coreopsis dentifolia*** Sánchez, Sagást. & Crawford, sp.nov.

   TIPO: Perú, Dpto.Cajamarca. Prov.Chota:Distrito Paccha, a 1 Km al Este de Paccha, sobre la cuenca del río Llaucano, 2000 m.s.m., 21 Jul 1993, leg.**I.Sánchez V.6559** (Holotipo:CPUN, isotipos:F,HAO,MO,0S)

   *Fruticosa 40-50 cm de alta, parce ramosa, ramis teretibus, sulcatis, albo-tomentosis. Folia opposita (internodiis 1-1.8 cm longis), petiolata; petiolo 7-16 mm longo; lami-*

---

1 La parte IV fue publicada en Arnaldoa 1(1):1-10, 1991

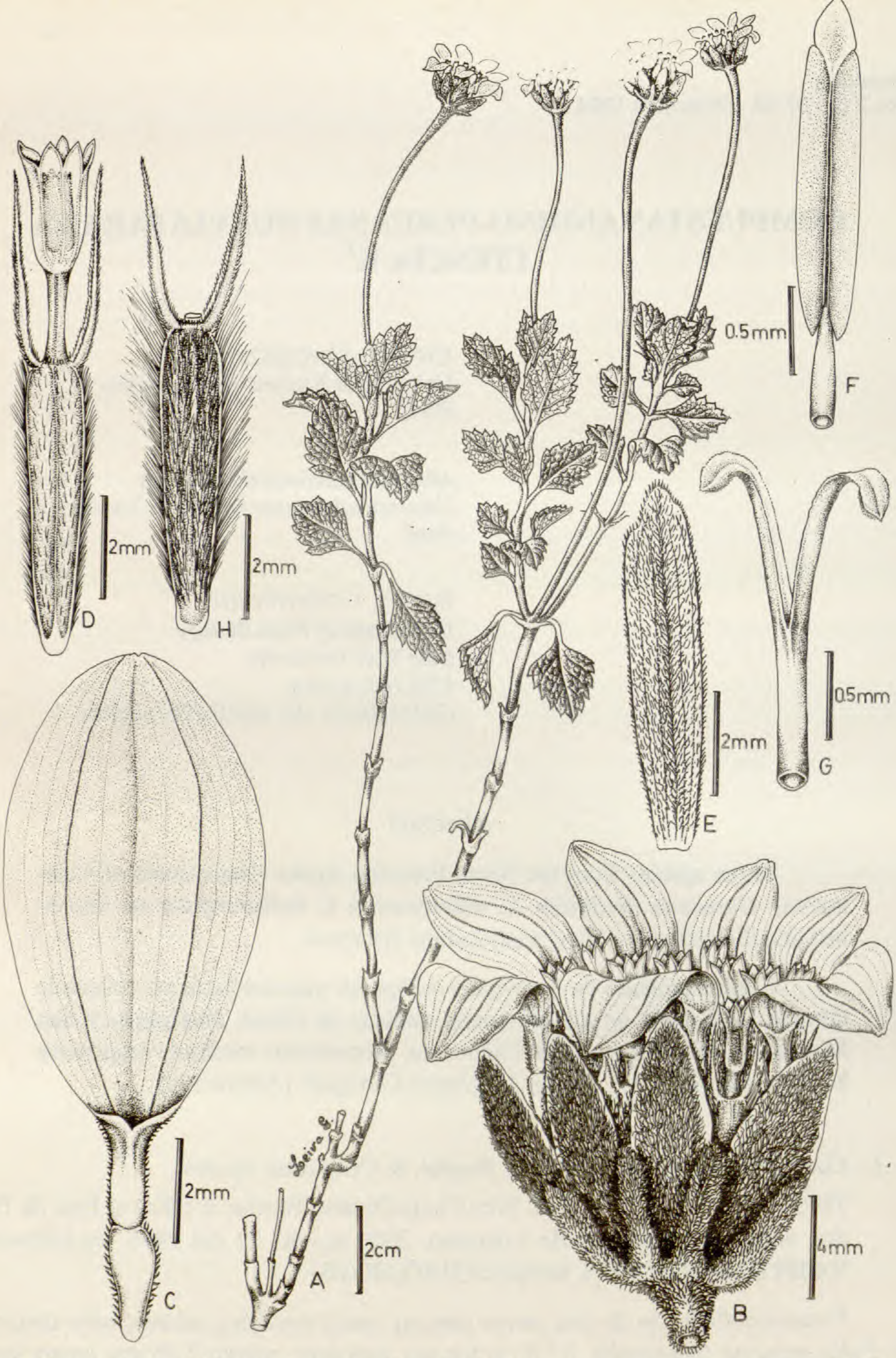



Fig. 1. *Coreopsis dentifolia:* A. Rama florífera; B. Capítulo; C. Flor del radio; D. Flor del disco; E. Pálea del receptáculo; F. Estambre; G. Ramas estigmáticas y H. Aquenio (del. de **I. Sánchez V. 6559,** CPUN).

*na ovata, subcoriacea, basi attenuata, apice acuto-mucronulata, dentata, tomentosa, retinervata, 2.5-3.5 cm longa, 1.5-2 cm lata. Capitulescentiae monocephalae, terminales. Capitula radiata, mediocria. Involucrum hemisphaericum, ca. 9 mm altum et 12 mm crassum. Pedunculis tomentosis, ebracteolatis, 6-14 cm longis. Bracteis involucralibus 2-seriatis; externis 8, coriaceis, tomentosis, oblongis, obtusis, 2.5-3 mm longis, 1 mm latis; interioribus 8, ovoideo-ellipticis, coriaceis, tomentosis, obtusis, 5-6.5 mm, longis, 2.5-3 mm latis. Paleae receptaculi oblanceolatae, plurinervatae, apice rotundato-ciliolatae, dorso pilosae, 7.5-9.5 mm longae, 1.5-1.8 mm latae. Flores marginales 8, lutei, ligulati, neutri; tubo sparce pilosi, 1.7-2 mm longo; ligula ovoideo-elliptica, glabra, multinervata, apice rotundata, 8.5-10 mm longa, 5-5.5 mm lata. Flores disci multi, hermaphroditi, corolla tubulosa ca. 5 mm longa, glabra, limbo 5-dentato. Achaenia dorsiventraliter compressa, oblaceolata, atro-brunnnescentia, dorso pilosa, margine longe villoso-ciliata, 6.5-8 mm longa, 1.5-2 mm lata. Pappi paleae 2, lineari-lanceolatae, carinatae, margine ciliatae, plus minusve aequales, 3.5-4 mm longae.*

**Fruticosa** 40-50 cm de alto, con tallos erguidos, poco ramificados, teretes, sulcados, albido-tomentosos. **Hojas** opuestas (entrenudos de 1-1.8 cm de longitud), pecioladas (peciolos acanalados, de 7-16 mm de largo), ovadas, subcoriáceas, atenuadas en la base, agudo-mucronuladas en el ápice. dentadas, dientes gruesos y mucronados, tomentosas sobre todo en el envés, retinervadas (nervaduras prominentes en el envés), de 2.5-3.5 cm de largo por 1.5-2 cm de ancho. **Capitulescencia** solitaria, terminal. **Capítulos** pedunculados, radiados, medianos. Pedicelos tomentosos, ebracteados, de 6-14 cm de longitud. Involucro hemisférico, de unos 9 mm de alto por unos 12 mm de diámetro, filarias 2-seriadas; las externas 8, oblongas, coriáceas, obtusas, tomentosas, de 2.5-3 mm de largo por 1 mm de ancho; las internas ovoideo-elípticas, coriáceas, obtusas, tomentosas, de 5-6.5 mm de largo por 2.5-3 mm de ancho. Páleas del receptáculo oblanceoladas, redondeado-ciliadas en el ápice, plurinervadas, pilosas en el dorso, de 7.5-9.5 mm de largo por 1.5-1.8 mm de ancho. Flores marginales 8, neutras, amarillo-anaranjadas, con tubo esparcidamente piloso, de 1.7-2 mm de longitud y lígula ovoideo-elíptica, ápice redondeado, con muchas nervaduras, glabras, de 8.5-10 mm de largo por 5-5.5 mm de ancho. Flores del disco numerosas, hermafroditas, con corola tubulosa, de cerca de 5 mm de largo, glabra, 5-dentada en el limbo, dientes deltoideos, de 0.75 mm de longitud. **Aquenios** dorsiventralmente comprimidos, oblaceolados, pardo-oscuros, pilosos en el dorso, largamente velludo-ciliados en el margen, de 6.5 - 8 mm de largo por 1.5-2 mm de ancho. Papus formado por 2 aristas lineales, carenadas, antrorso-ciliadas en sus tres ángulos, más o menos iguales, de 3.5-4 mm de longitud.

Se diferencia de las especies peruanas por sus hojas ovadas con peciolos diferenciados y bordes dentados, aunque posee cierta afinidad con ***C. canescentifolia*** Sagást. y ***C. pervelutina*** Sagást. con las cuales comparten el área geográfica y ***C. holodasya*** Blake de Apurímac.

**Etimología**: el nombre específico hace alusión a la forma de sus hojas con dientes gruesos y mucronulados.

**Distribución y ecología:** se distribuye en la cuenca del río Llaucano, entre los 2000 - 2700 m.s.m., crece sobre las laderas pedregosas y suelos calizos conjuntamente con vegetación herbácea y arbustiva. La colección del tipo procede de una área muy modificada, en la cual también aparecen ***Calea*** sp. (Asteraceae) y ***Satureja*** sp. (Lamiaceae), en cambio las otras colecciones viven asociadas con ***Coreopsis pervelutina*** Sagást. y ***C. venusta*** H.B.K. y además ***Agave americana*** L. (Agavaceae), ***Pappobolus*** sp. y ***Viguiera*** sp. (Asteraceae), ***Polygala paniculata*** L. (Polygalaceae) y ***Salvia*** sp. (Lamiaceae).

**Material adicional examinado:** PERU. Dpto.Cajamarca.Prov.Hualgayoc: El Frutillo, 8 Km al sur de Bambamarca, cerca a la calera, 2700 m.s.m., 19 Jul 1993, leg. **I.Sánchez V. 6539** (CPUN, HAO).

2. ***Coreopsis dilloniana*** Sánchez, Sagást. & Crawford, sp, nov.

TIPO: PERU, Dpto.Cajamarca.Prov. Hualgayoc: 5-6 Km above (South) of Bambamarca, in route to Hualgayoc, ca.2780 m alto., (6°42'21"S; 78°32'33"W), 22 Apr. 1993, leg. **M.O.Dillon & I.Sánchez V. 6471** (Holotipo: F, isotipos:CPUN, HAO, OS).

*Fruticosa 50-60 cm alta, ramosa, ramis erecto-ascendentibus, angulato-sulcatis, albido-tomentosis. Folia opposita (internodiis 3-7 cm longis), petiolata (petiolis 1-1.5 cm longis), rhomboideo-ovata, utrinque tomentosa, 3-4 cm longa, 1.5-2.5 cm lata. Capitulescentiae cymosae, terminales, 3-12-capitata. Capitulis radiatis, mediocris. Involucrum hemisphaericum, ca. 10 mm altum et 12 mm crassum, 16-bracteatum, 2-seriatum; bracteis externis 8, lineari-oblongis, coriaceis, obtusis, tomentosis, 4-4.5 longis, 1-2 mm latis; bracteis interioribus 8, ovato-lanceolatis, acutis, glabris, 6-8 mm longis, 2.5-4 mm latis. Paleae receptaculi oblanceolatae, multinervatae, dorso pilosae, apice rotundato-ciliatae, 5-5.5 mm longae. Flores marginales 8, luteo-aurantiacei, tubo sparce pilosi, 1.5 mm longo, ligula ovata, glabra, oscure tridentata, 8-9 mm longa, 5.5-6.5 mm lata. Flores disci 75-78, hermaphroditi, corolla tubulosa, glabra, 3.5-4 mm longa, limbo 5-dentato. Achaenia dorsiventraliter compressa, oblanceolata, dorso et marginem longe villoso-ciliata, 2-aristata, 6.5 mm longa, 1,5-2 mm lata. Aristae trigonae, 2-2.5 mm longae, angulis antrorso-ciliatis.*

**Fruticosa** 50-60 cm de alto, con tallos ramificados, erecto-ascendentes, angulado-sulcados, albido-tomentosos. **Hojas** opuestas (entrenudos de 3-7 cm de longitud), pecioladas (peciolos de 1-1.5 cm de longitud), ovado-romboidales en su contorno total, 3-lobuladas, lóbulo central irregularmente dentado, lóbulos laterales con 3-4 dientes, tomentosas en ambas superficies, sobre todo en el envés, de 3-4 cm de largo por 1.5-2.5 cm de ancho. **Capitulescencia** cimosa, terminal, 3-12-capitada. **Capitulos** radiados, medianos, con involucro hemisférico de unos 10 mm de alto por unos 12 mm de diámetro. Filarias 2-seriadas, las externas 8, lineal-oblongas, obtusas, coriáceas, tomentosas, de 4-4.5 mm de largo por 1-2 mm de ancho; las internas 8, ovado-lanceoladas, coriáceas, glabras, agudas, de 6-8 mm de largo por 2.5-4 mm de ancho. Páleas del receptáculo oblanceola-

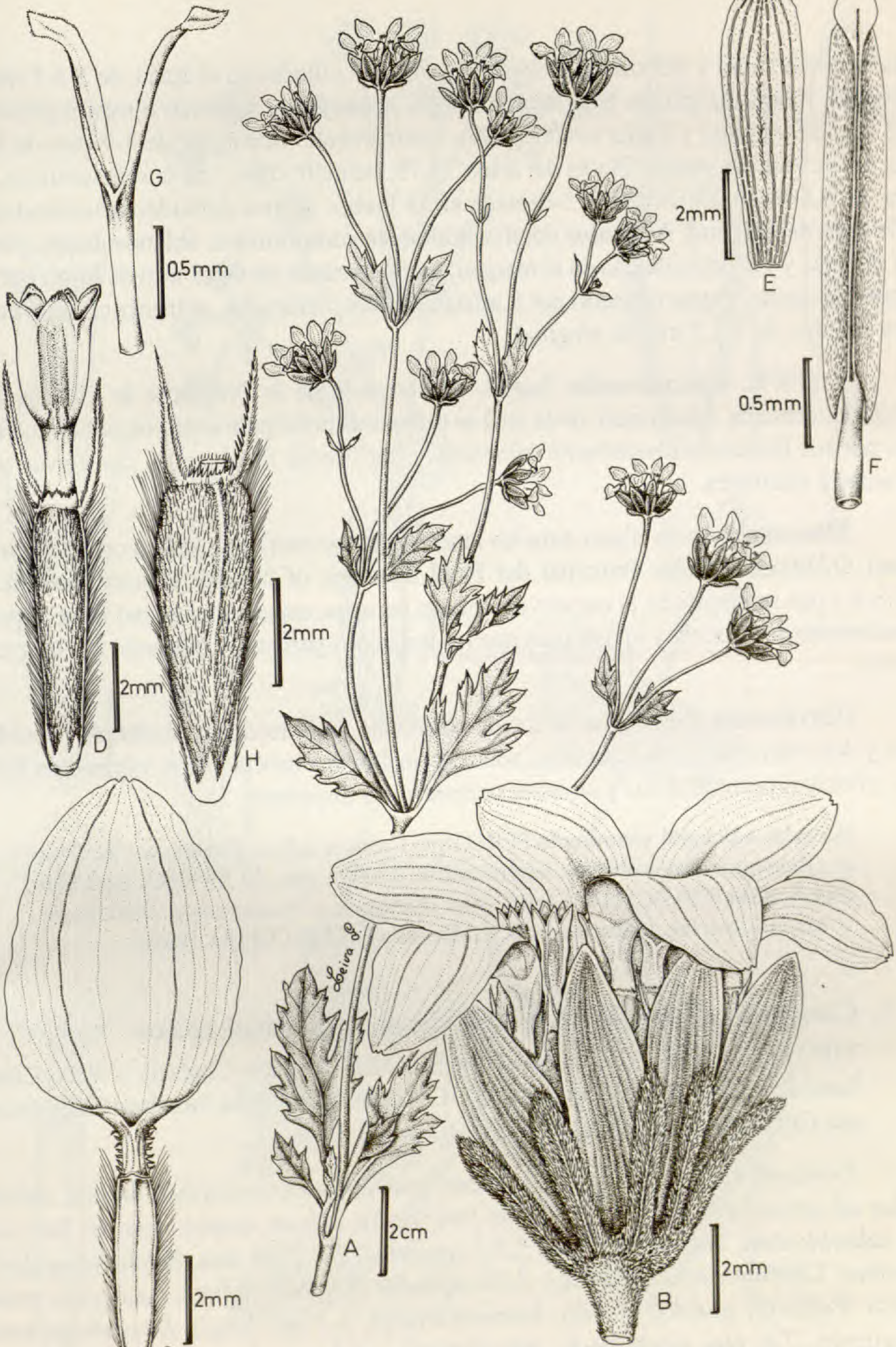



Fig. 2. *Coreopsis dilloniana:* A. Rama florífera; B. Capítulo; C. Flor del radio; D. Flor del disco; E. Pálea del receptáculo; F. Estambre; G. Ramas estigmáticas y H. Aquenio (del. de **M. O. Dillon & I.Sánchez V. 6471,** F).

das, multinervadas y pilosas en el dorso, redondeado-ciliadas en el ápice, de 5-5.5 mm de longitud. Flores marginales 8, neutras, amarillo-anaranjadas, tubo más o menos piloso, de 1.5 mm de longitud y lígula ovada, glabra, oscuramente tridentada, de 8-9 mm de largo por 5.5-6.5 mm de ancho. Flores del disco 75-78, hermafroditas, con corola tubulosa, glabra, de 3.5-4 mm de longitud, 5-dentada en el limbo, dientes deltoideo-acuminados, de 0.75 mm de longitud. **Aquenios** dorsiventralmente comprimidos, oblanceolados, pilosos en el dorso y velludo-ciliados en el margen, pardo-oscuros, de 6-6.5 mm de largo por 1.5-2 mm de ancho. Papus formado por 2 aristas lineales, carenadas, antrorso-ciliadas en sus tres ángulos, de 2-2.5 mm de longitud.

Afín a ***C. lopezmirandae*** Sagást. que procede de la Provincia de Chachapoyas (Departamento de Amazonas), de la cual se diferencia principalmente por su hábito erguido, por sus hojas manifiestamente trilobadas y por filarias involucrales con forma y pubescencia diferentes.

**Etimologia:** es un placer para los autores dedicar esta especie a su colector Dr.Michael O.Dillon, Curador Principal del Field Museum of Natural History de Chicago (U.S.A.) por su interés en el estudio de la flora peruana, especialmente del norte y por su permanente orientación y apoyo para que los botánicos peruanos continuén sus investigaciones.

**Distribución y ecología:** conocida solamente de la localidad de donde procede el tipo y dos colecciónes muy cercanas, sobre suelo calizo y asociada con vegetación herbácea, principalmente Poáceas y arbustos perennifolios dispersos.

> **Material adicional examinado**:PERU.Dpto.Cajamarca.Prov.Hualgayoc: El Frutillo (Hualgayoc-Bambamarca), terreno calizo, 2700 m.s.m., 19 Jul 1993, leg.**I.Sánchez V. 6538** (CPUN, HAO); Apán, entre Hualgayoc y Bambamarca, 2850 m.s.m., 11 Marzo 1994, leg. **I.Sánchez V. & A.Miranda L. 6862** ( CPUN, HAO).

3. ***Coreopsis helleborifolia*** Sánchez, Sagást. & Crawford, sp.nov.

   TIPO:PERU. Dpto. Cajamarca. Prov. San Marcos: entre Chancay y Valle Condebamba, 2600 m.s.m., 26 Marzo 1994, Leg. **I.Sánchez & M.Sánchez 6923** (Holotipo: CPUN, isotipos: HAO, HUT, F, MO, OS).

*Fruticosa 1.5-2 m alta, parce ramosa, caulibus glabrescentibus, teretes, sulcatis, usque ad apicem foliosis. Folia opposita (internodiis 2-5 cm longis), sessilia, late ovata vel suborbiculata, glabra, trilobata, 2.5-3 cm longa, 2-2.5 cm lata, lobulis irregulariter dentibus. Capitulescentiae cymosae, 3-18-cephalae. Capitula radiata, mediocria, pedunculata. Pedicellis glabris, gracilis, brunnescentibus, 1-3 mm longis. Involucrum hemisphaericum, 7-8 mm altum, 9-11 mm crassum, 16-bracteatum, 2-seriatum; bracteis externis 8, oblongo-linearis, coriaceis, glabris, acutis, 1-nervatis, 3-4 mm longis, 0.8-1 mm latis; internis 8, oblongo-lanceolatis, multinervatis, integris, obtuso-ciliolatis, brunnecentibus, ad marginem membranoso-hyalinis, 6-7 mm longis, 3-3.5 mm latis. Paleae*

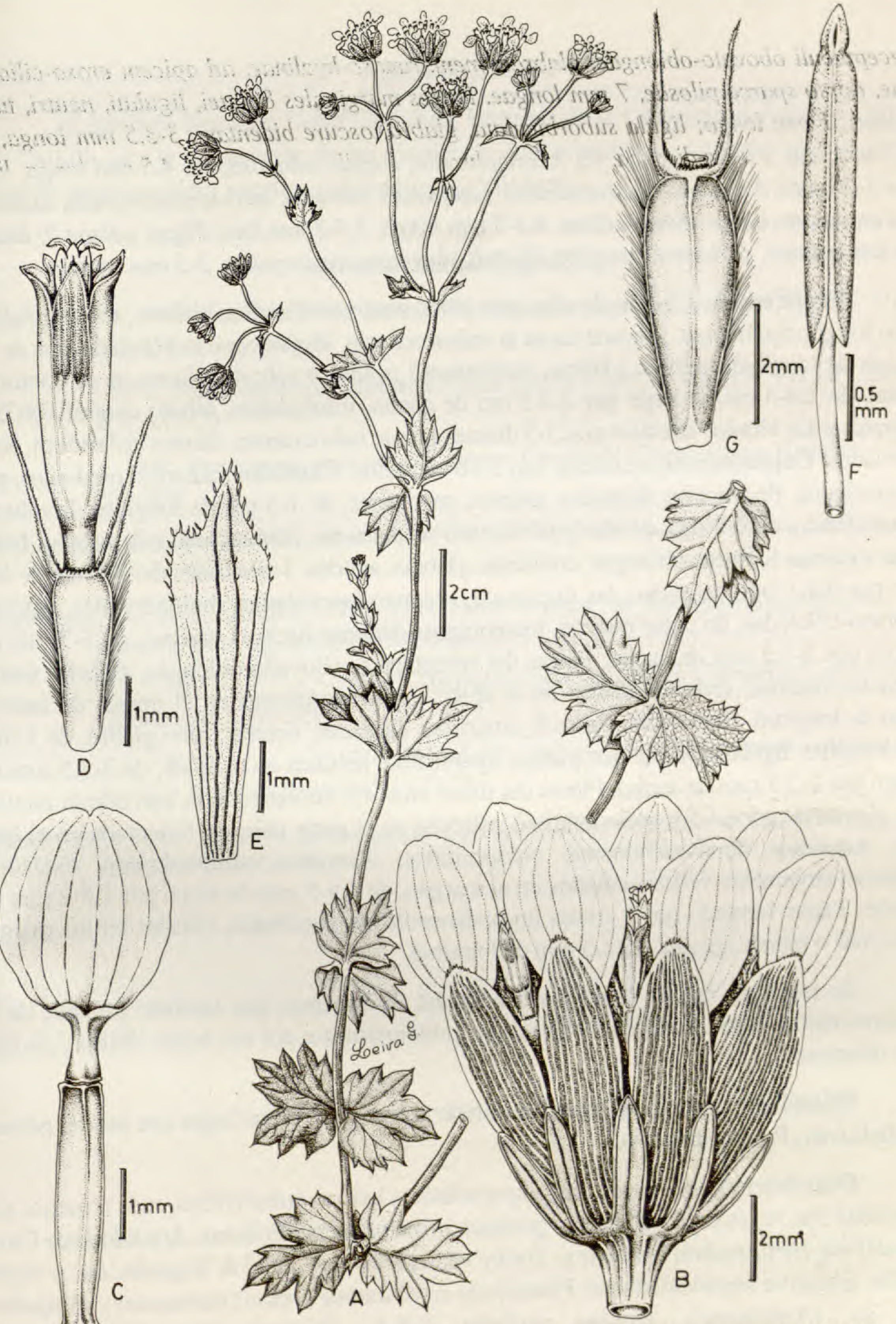



Fig. 3. *Coreopsis helleborifolia:* A. Rama florífera; B. Capítulo; C. Flor del radio; D. Flor del disco; E. Pálea del receptáculo; F. Estambre y G. Aquenio (del. de **I. Sánchez & M. Sánchez 6923,** CPUN).

*receptaculi obovato-oblongae, glabrae, membranoso-hyalinae, ad apicem eroso-ciliolatae, dorso sparce pilosae, 7 mm longae. Flores marginales 8, lutei, ligulati, neutri, tubo glabri, 1 mm longo; ligula suborbiculata, glabra, oscure bidentata, 3-3.5 mm longa, 2-2.5 mm lata. Flores disci ca. 45, hermaphroditi, corolla tubulosa, ca. 4.5 mm longa, limbo 5-dentato. Achaenia dorsiventraliter compressa, obovata, atro-brunnescentia, exalata, ad marginem longe villoso-ciliata, 4.5-5 mm longa, 1.5-2 mm lata. Pappi paleae 2, linea-ri-lanceolatae, carinatae, margine ciliatae, plus minusve aequales, 2-3 mm longae.*

**Fruticosa** de 1.5-2 m de alto, con tallos poco ramificados, glabros, teretes, sulcados longitudinalmente, foliosos hasta la inflorescencia. **Hojas** opuestas (entrenudos de 2-5 cm de longitud), sésiles, glabras, anchamente ovadas a suborbiculares en su contorno total, de 2.5-3 cm de largo por 2-2.5 cm de ancho, trilobuladas, lóbulo central con 3-5 dientes y los lóbulos laterales con 3-5 dientes por su lado externo, dientes deltoideos, acuminados. **Capitulescencia** cimosa, con 3-18 capítulos. **Capítulos** radiados, medianos, pedunculados. Pedúnculos delgados, glabros, parduscos, de 1-3 cm de longitud. Involucro hemisférico, de 7-8 mm de alto po 9-11 mm de diámetro, 16-bracteado, 2-seriado; brácteas externas 8, linear-oblongas, coriáceas, glabras, agudas, 1-nervadas, de 3-4 mm de largo por 0.8-1 mm de ancho; las internas 8, oblongo-lanceoladas, multinervadas, enteras, obtuso-cilioladas, de color marrón, membranoso-hialinas hacia el margen, de 6-7 mm de largo por 3-3.5 mm de ancho. Páleas del receptáculo, obovado-oblongas, glabras, membranoso-hialinas, eroso-cilioladas en el ápice, esparcido-pilosas en el dorso, de unos 7 mm de longitud. Flores marginales 8, amarillas, liguladas, neutras; tubo glabro, de 1 mm de longitud; lígula suborbicular, glabra, ligeremante hendida en el ápice, de 3-3.5 mm de largo por 2-2.5 mm de ancho. Flores del disco unas 45, hermafroditas, con corola tubulosa, glabra, de unos 4.5 mm de longitud, estrecha en la parte inferior, 5-dentada en el limbo. **Aquenios** dorsiventralmente comprimidos, obovados, atroparduscos, exalados, glabros, largamente velloso-ciliados en el margen, de 4.5-5 mm de largo por 1.5-2 mm de ancho. Papus formado por 2 aristas linear-lanceoladas, carenadas, ciliadas en los márgenes, más o menos iguales, de 2-3 mm de longitud.

Se relaciona con ***C. breveligulata*** Sagást. & Sánchez, que también procede de la misma región, pero se diferencia de aquella principalmente por sus hojas sésiles y de forma diferente.

**Etimología:** el nombre específico alude al parecido de sus hojas con las del género **Helleborus** (Ranunculaceae).

**Distribución y ecología:** esta especie habita laderas subxerófilas, más o menos escarpadas con vegetación herbácea y perenne, principalmente Poáceas: ***Aristida laxa*** Cav., ***Bouteloua curtipendula*** (Michaux) Torrey var. ***caespitosa*** Gould & Kapadia, etc. y vegetación arbustiva representada por ***Flourencia cajabambae*** Dillon (Asteraceae), ***Pappobolus*** sp. (Asteraceae), ***Tecoma rosifolia*** H.B.K. (Bignoniaceae), ***Verbesina*** sp. (Asteraceae), etc.

## Agradecimiento

Al Biólogo Segundo Leiva González, Profesor de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo, por la preparación de las excelentes ilustraciones que siempre dan una inmejorable presentación a nuestras publicaciones científicas.

## Referencias bibliográficas

Sagástegui, A. 1969. Cuatro especies nuevas de compuestas peruanas. Bol.Soc. Arg.Bot. 11(4): 240-250.

_____ 1970. Tres compuestas autroamericanas nuevas o críticas. Bol.Soc. Bot.La Libertad 2(1-2):63-75

_____ 1982. Dos nuevas especies del género ***Coreopsis*** (Compositae). Hickenia 1(50): 263-268.

_____ 1988. Dos nuevas especies de Compuestas Peruanas. Bol.Soc.Bot. La Libertad 14(1-2):49-53.

Sagástegui, A. & I. Sánchez. 1971. Una nueva especie de ***Coreopsis*** (Compositae) del Perú.Bol.Soc.Arg.Bot.13(4):337-340.

_____ & _____ 1981. Un nuevo taxon del género ***Coreopsis*** (Compositae). Darwiniana 23(1):223-225

_____ & _____1989. Novedades en el género ***Coreopsis*** (Asteraceae) Bol.Soc.Bot. La Libertad 15(1):23-28.

Sherff, E.E. 1936. Revision of the genus ***Coreopsis***. Field Museum of Natural History of Chicago, Vol. XV, No.3

**Arnaldoa**
Vol. 2 (2): 47-56 , Diciembre 1994

# SINOPSIS DE LAS PONTEDERIACEAS DEL PERU

*ANTONIO GALAN DE MERA*
*Unidad de Biología Vegetal (Botánica)*
*Universidad San Pablo-CEU*
*Urbanización Montepríncipe*
*28660-Boadilla del Monte, Madrid, España.*

## Abstract

A synopsis of the 6 species and 1 subspecies recognized belonging to the family *Pontederiaceae* from Peru is presented. For all these taxa it is indicated: authority citation, synonyms, typus, distribution by provinces, biogeography, bioclimatic belts and phytosociology. Several identification key of genus, species and subspecies is furnished. A new nomenclatural status is also proposed: *Heteranthera limosa* subsp. *rotundifolia* (Kunth) *stat. nov.* In addition, a provisional phytogeographical approach from Peru is apported.

La familia *Pontederiaceae* es pantropical aunque algunas especies están presentes en áreas templadas del Reino Holártico (Hutchinson, 1973). En el Neotrópico está representada por 6 géneros y unas 22 especies (Maas & Westra, 1993).

Aunque recientemente se han publicado catálogos donde se enumeran las plantas acuáticas del Perú (Brako & Zarucchi, 1993; Kahn, León & Young, 1993), no existe una revisión actualizada desde MacBride (1936). Sin desdeñar la información que ofrecen las síntesis posteriores sobre otros paises (Castellanos, 1951; Castellanos, 1959; Horn, 1987a; Horn, 1987b) hemos estudiado las especies existentes en el Perú. Como resultado, proponemos una nueva clave para los táxones y proporcionamos datos fitosociológicos y fitogeográficos hasta ahora ausentes de la bibliografía. Asimismo aportamos una novedad nomenclatural en *Heteranthera*.

Al hablar de los biótipos existentes en la familia empleamos la terminología utilizada por Font Quer (1953): Criptófito (planta perenne cuya parte persistente queda bajo el suelo o bajo el agua, en el caso de los helófitos); pleustohelófito (helófito que durante un período estacional forma parte del pleuston o vegetación que vive suspendida en el agua). Para diferenciar a las plantas anuales que durante alguna parte de su vida son del pleuston introducimos el término de pleustoterófito, que amplía el concepto de hidroterófito de Raunkiaer (Ellenberg & Mueller-Dombois, 1965/66).

La tipología bioclimática y fitogeográfica sobre América que utilizamos en el texto es la de Cabrera & Willink (1973), Cronquist (1982), Rivas-Martínez, Tovar Serpa & Galán de Mera (1988) y Rivas-Martínez (1993). Además, indicamos en la figura 1 las unidades fitogeográficas del Perú en una primera aproximación.

Las abreviaturas de los departamentos peruanos son las de Brako & Zarucchi (*op.cit.*)

## Enumeración de los táxones

### A. Táxones pantropicales

1. ***Eichhornia crassipes*** (Mart.) Solms in A. DC., Monogr. Phan. 4: 527. 1883.
   ≡ *Pontederia crassipes* Mart., Nov. Gen. 1: 9. 1823.
   = *Eichhornia speciosa* Kunth, Enum. Pl. 4: 131. 1843.
   = *Heteranthera formosa* Miq., Linnaea 17: 61. 1843.

   *Typus*: "*Habitat in stagnis ad fluvium St. Francisci prope Malhada, vicum Provinciae brasiliensis Minas dictae, Bahiensi conterminum*" (M).

   **Iconografía:** Castellanos (1959).

   **Fitogeografía y Distribución en el Perú:** Región Amazónica (HU, LO, SM, UC) en los pisos bioclimáticos infra- y termotropical; región Pacífico-Venezolana, provincia Pacífica (TU) en el piso infratropical; subregión del Desierto Pacífico, provincia Limeño-Aricense (LL, LI) en el piso termotropical.

   **Fitosociología:** Es una característica de las comunidades neotropicales de pleustohelófitos en aguas eutrofizadas (*Eichhornion crassipedis* Galán de Mera & Navarro 1992).

   **Material estudiado:** LA LIBERTAD: Trujillo, Bocana, 5-X-1971, halofítico, *E. Cerrate*, USM. LIMA: Hacienda de Villa, 22-II-1948, borde de laguna cerca del mar, forma asociaciones aisladas conspicuas, crece junto a *Typha* y *E. crassipes*, 5-10 m, *Ramón Ferreyra* 2950a y b (*up E. azurea*), US 2100894, USM; Laguna de Villa, al S de Lima, 7-VI-1952, acuática flotante, 10 m, *R. Ferreyra* 8339, USM; Idem, 8-V-1941, F 1090836; Idem, 7-VI-1952, 30-35 m, *O. Tovar* 1066, USM; Idem, 23-V-1948, US 2100965, USM. LORETO: Alto Amazonas, Lagunas, 8-VII-1972, pasture and margin, sandy black soil, 140 m, *S. McDaniel* 16498 & *M. Rimachi Y.*, F 1787621; Caballo-Cocha on the Amazon River, VIII-1929, *L. Williams*, F 615054; Maynas, Iquitos, Mishana, ca 45 Km from Iquitos, up Río Nanay, 9-XII-1976, *C. Davidson* 5348, MO 2661101; Maynas, Tamshiyacu, 17-X-1987, comunidades flotantes de corriente lenta en el Río Amazonas, 150 m, *Oscar Tovar, Kember Mejía & Antonio Galán de Mera* 1329, MAF, USM 89661; Iquitos, Río Nanay, Bellavista, Quebrada de Yarina Cocha, 27-XII-1974, freq. inundated, in chacra, *M. Rimachi Y.* 1407, F 1868871, MO 3648623; Maynas, Padre Isla in Rio Amazonas

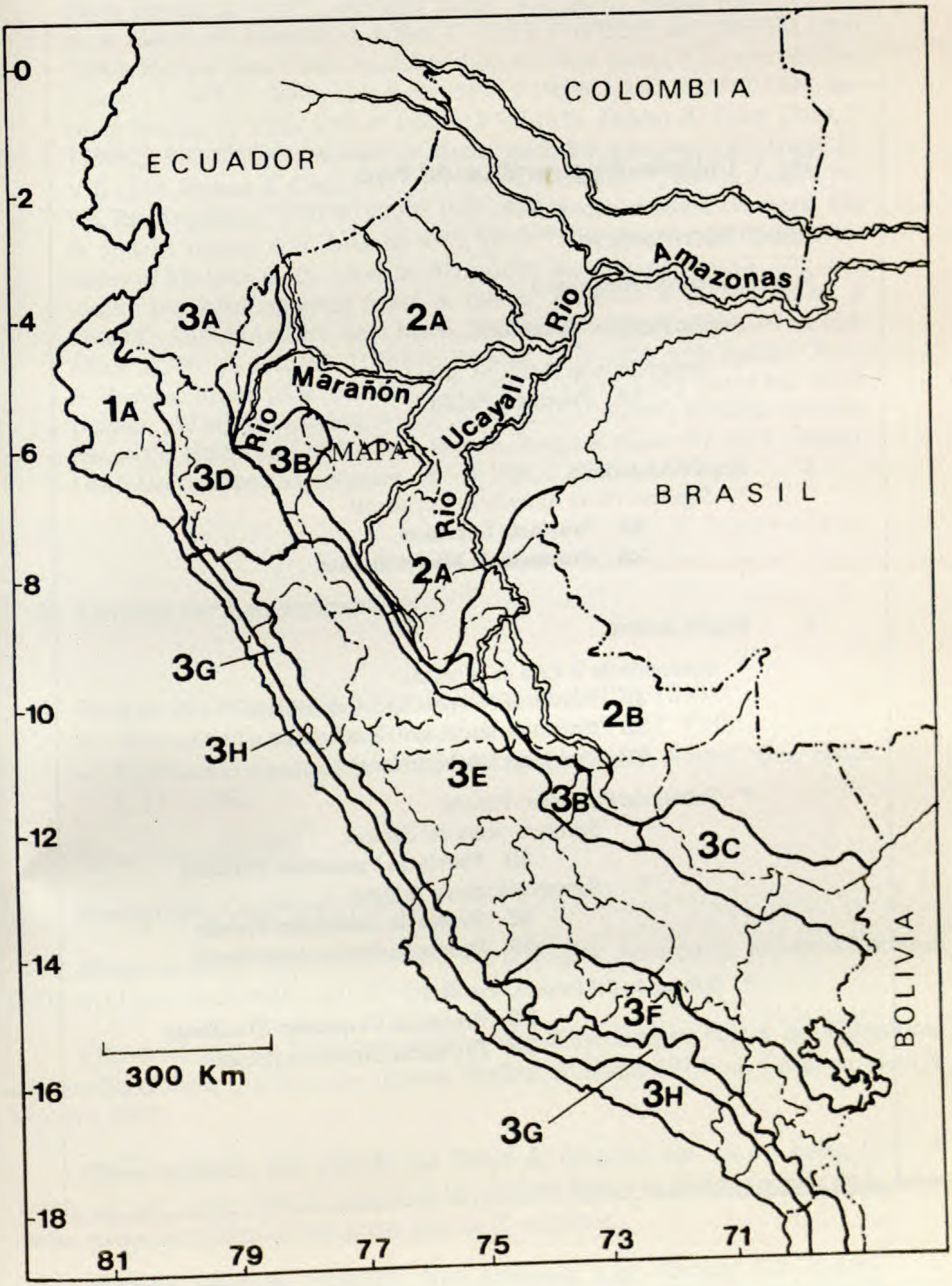

0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
81
79
77
75
73
71
COLOMBIA
ECUADOR
BRASIL
BOLIVIA
Amazonas
Rio
Marañón
Rio
Ucayali
Rio
MAPA
1A
2A
2A
2A
2B
3A
3B
3B
3C
3D
3E
3F
3G
3G
3H
3H
300 Km

Fig. 1: **Unidades fitogeográficas del Perú**

REINO NEOTROPICAL

Subreino Caribeo-Amazónico

1. Región Pacífico-Venezolana

   * Superprovincia Pacífico-Caribeña

     **1A Provincia Pacífica**

2. Región Amazónica

   * Superprovincia Amazónica Occidental

     **2A Provincia Loretana**

     **2B Provincia de Madre de Dios**

3. Región Andina

   * Subregión de la Ceja de Montaña

     **3A Provincia Norperuano-Colombiana**

     **3B Provincia Huallago-Huanucense**

     **3C Provincia Urubambense**

   * Subregión Paramuno-Puneña

     * Superprovincia del Páramo

       **3D Provincia Paramuno-Peruana**

     * Superprovincia de la Puna

       **3E Provincia Ancashino-Paceña**

       **3F Provincia Oruro-Arequipeña**

   * Subregión del Desierto Pacífico

     **3G Provincia Coquimbo-Truxilense**

     **3H Provincia Limeño-Aricense**

below Iquitos, 22-V-1978, inundated "cocha" with mostly floating vegetation, 120 m, *A. Gentry, N. Jaramillo & J. Ruíz C.* 22129, F 1855301, MO 2693690, USM 75664; Maynas, bank of Rio Amazonas along trail from Iquitos to junction with Rio Nanay, 4-I-1976, *A. Gentry & F. Ayala* 15570, F 1802622, MO 2432553, USM; Boca de Muyui, ca 3 Km west of Iquitos, 2-VII-1972, *Thomas B. Croat* 17484, F 1759625, MO 2098908; Varadero de Mazán, desde Río Amazonas a Río Napo, 22-VIII-1972, *Thomas B. Croat* 19477, F 1789664, MO 2118411; Ramón Castilla, Pevas, Río Ampillacu, 71°50'W-3°20'S, 15-X-1987, bosque inundable estacional, 106 m, *Rodolfo Vásquez & N. Jaramillo* 9862, MO 3775784; Requena, Río Tapiche, tributary of Río Ucayali, ca. 1 hour by 40 hp motor above Requena, 8-XII-1977, seasonally inundated tahuampa forest, *A. Gentry, J. Revilla & R. Vásquez M.*, F 1846362. SAN MARTIN: Tingo María, 30-X-1949-19-II-1950, 625-1100 m, *H.A. Allard* 22566, US 2025560. TUMBES: Tumbes, 29-IV-1955, sobre pantano, 50 m, *R. Ferreyra* 10740, USM. UCAYALI: Pucallpa, 3-VII-1977, dry season bed of Rio Ucayali, 150 m, *Jim Solomon* 3413, F 2015975, MO 2640808; Pucallpa, Jarinacocha, 4-XII-1982, borde de laguna y flotante, *Joaquina Albán* 617 (*up E. azurea*), USM; Ucayali, cerca a Contamana, 18-VII-1980, *S. Cabata*, USM.

## B. Táxones caribeo-amazónicos

1. ***Eichhornia azurea*** (Sw.) Kunth, Enum. Pl. 4: 129. 1843.
   ≡ *Pontederia azurea* Sw., Nov. Gen. Sp. Prodr.: 57. 1788.
   = *Eichhornia aquatica* (Vell.) Schlechtendal, Abh. Naturf. Ges. Halle 6: 177. 1862.

*Typus*: "Jamaica" (U).

**Iconografía:** Castellanos (1959).

**Fitogeografía y distribución en el Perú:** Región Amazónica, provincia Loretana (LO), en el piso bioclimático termotropical.

**Fitosociología:** En fitocenosis de pleustohelófitos de aguas dulces, de oligotróficas a mesooligotróficas (*Eichhornion azureae* Borhidi & Muñíz 1979 *em.* Galán de Mera & Navarro 1992).

**Observaciones:** Las plantas que Brako & Zarucchi (*op. cit.*) y Kahn, León & Young (*op. cit.*) citan como *E. azurea* en la costa del Perú y en algunos puntos de la Amazonía, no son incluibles en este taxon sino en *E. crassipes*.

**Material estudiado:** LORETO: Alto Amazonas, Lago Rimachi, Río Pastaza, 70°40'W-4°20'S, 2-VIII-1979, *Camilo Díaz, H. Osores & N. Jaramillo* 1328, F 1934447, MO 2820836.

2. ***Pontederia rotundifolia*** L.f., Suppl.: 192. 1781.
   = *Pontederia cordifolia* Mart. ex Roemer & Schultes, Syst. Veg. 7: 1142. 1830.
   = *Pontederia brasiliensis* Willd. ex Roemer & Schultes, Syst. Veg. 7: 1145. 1830.
   = *Pontederia eriantha* Miquel, Linnaea 17: 60. 1843.
   = *Reussia grazielae* Machado, Rev. Brasil. Biol. 7: 177. 1947.

   *Typus*: "*Habitat in Surinamo*. C.G. Da[h]lberg" (LINN).

**Iconografía:** Lowden (1973), Horn (1987b).

**Fitogeografía y distribución en el Perú:** Región Amazónica, provincia Loretana (LO), provincia de Madre de Dios (MD) en el piso bioclimático infratropical.

**Fitosociología:** En comunidades helofíticas de barrial (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees, *Paspalum repens* Berg, *Polygonum acuminatum* Humb., Bonpl. & Kunth)[*Cladietea jamaicensis* Knapp 1964].

**Observaciones:** La ausencia de este taxon y la escasez de Pontederiáceas en la costa peruano-chilena es un índice de la influencia sobre la vegetación de la corriente fría de Humboldt y de la barrera biogeográfica que supuso el levantamiento de los Andes sobre los bosques de tipo amazónico que dominaron hasta el Mioceno la costa del Pacífico (*cf.* Raven & Axelrod, 1974).

**Material estudiado:** LORETO: Maynas, Iquitos, carretera de Peña Negra a la altura de Km 5, trocha del puesto de San Francisco, 21-I-1983, en terreno arenoso, 150 m, *Manuel Rimachi Y.* 6528, USM 94561; Maynas, Iquitos, Quistococha, 4-X-1979, 100 m, *F. Ayala* 2018, MO 3708576; Idem, 21-VII-1974, *Juan Revilla* 141, USM 59531; Maynas, Iquitos, Rio Momon, tributary of Rio Nanay, Bella Vista on Rio Nanay, 10-XII- 1976, nar boat moorage, 150 m, *Christopher Davidson* 5347 & *Juan Revilla*, F 1842225, MO 2661100, NY; Iquitos, at a rivulet above Rio Itaya, 20-XI-1940, *Erik Asplund*, MO 3840083, US 3246379; Río Nanay, environs Iquitos, from floating island on Rio Nanay, VI-1981, *R. Hahn* 180, MO 2981270; Isla de Ushpa-caño nr mouth of Rio Itaya, 24-VIII-1972, growing in open marshy pasture, *Thomas B. Croat* 19631, F 1789665, MO 2118138; Maynas, 17-V-1967, *José Torres M.* 315, HUH 21144; Maynas, Isla Lupuna, al S de Iquitos, estación exp. agr. de la UNAP, orillas del Amazonas, 14-VI-1967, 110-120 m, *R. Ferreyra*, USM; Maynas, Moena Caño between Iquitos and Rio Itaya, 7-I-1976, seasonally inundated forest somewhat disturbed, *Al Gentry* 15647, *F. Ayala, J. Revilla*, F 1802621, MO 2432554; Idem, 28-II-1977, hierba flotante en caño, *Juan Revilla* 2419, F 2038264, MO 2637928, USM 49035; Maynas, Morona Cocha near Iquitos, 13-III-1973, innundated marginal disturbed scrub, *Sidney McDaniel* 17035 & *Manuel Rimachi Y.*, MO 2365667, NY, USM 54210; Idem, 30-V-1978, lowland area shoreline freq. inundated, *Manuel Rimachi Y.* 3602, MO 4033068; Maynas, Pebas, Río Ampiyacu, 21-VI-1976, *Juan Revilla* 792, F 1802593, MO 2426055, NY; Idem, 71°50'W-03°20'S, 15-X-1987, bosque inundable estacional, 106 m, *Rodolfo Vás-*

*quez & N. Jaramillo* 9867, MO 3775789; Idem, 71°49'W-03°10'S, 28-III-1977, pijuayal, floating aquatic herb along river bank, *T. Plowman, R.E. Schultes & O. Tovar*, USM 73205; Maynas, Puerto Almendras, 73°25'W-03°48'S, 20-VII-1982, bosque secundario inundable, 122 m, *R. Vásquez & N. Jaramillo* 3148, F 1998822, MO 3614536; La Victoria on the Amazon river, 8-IX-1929, *Llewelyn Williams*, F 617075, US 1515826; Varadero de Mazan from Rio Amazonas to Rio Napo, 22-VIII-1972, vine in water in swampy area, *Thomas B. Croat* 19478, MO 2118412, NY; Requena, Caño Yarina, en la base Yarina de la zona reservada del río Pacaya, margen izquierda del río Ucayali, 12-IV-1977, bosque inundable, *F. Encarnación* E-1104, MO 3107971, NY, US 2938693; Requena, Jenaro Herrera, 17-X-1987, comunidades natantes en el río Iricahua, 120 m, *O. Tovar, K. Mejía & A. Galán de Mera* 1346, MAF 128647; Idem, 26-XI-1982, *F. Encarnación* 25074, MO 3163933, US 2981638; Requena, Requena, margen derecha del Ucayali, 22-VIII-1965, fangoso, 150 m, *A. Sgastegui & A. Aldave*, US 2483257. MADRE DE DIOS: Puerto Maldonado, camino al Lago Sandoval, 1-II-1978, bosque del lago, sitio pantanoso, *P. Gutte & G. Müeller* 8388, USM 62327.

## C. Táxones caribeo-amazónicos y atlántico norte-americanos

1. ***Heteranthera reniformis*** R. & P., Fl. Peruv. Chil. 1: 9. 1798.
   = *Heteranthera acuta* Willd., Ges. Naturf. Freunde Berlin, Neue Schriften 3: 438. 1801.
   = *Leptanthus peruvianus* Pers., Syn. Pl. 1: 56. 1805.
   = *Leptanthus virginicus* Pers., Syn. Pl. 1: 56. 1805.
   = *Buchosia aquatica* Velloso, Fl. Flum.: 34. 1825.

   *Typus*: "Perú: Lurín" (MA).

   **Iconografía:** Castellanos (1959), Horn (1987b).

   **Fitogeografía y distribución en el Perú:** Región Amazónica, provincia Loretana (AM, LO, SM) en los pisos bioclimáticos infra- y termotropical; región Pacífico-Venezolana, provincia Pacífica (LA, TU) en los pisos infra- y termotropical; subregión del Desierto Pacífico, provincia Limeño-Aricense (LI) en el piso termotropical.

   **Fitosociología:** Es una planta de distribución muy amplia, característica de las fitocenosis de pleustohelófitos y pleustoterófitos del Neotrópico (*Eichhornietea crassipedis* Galán de Mera & Navarro 1992).

   **Material estudiado:** LAMBAYEQUE: Purculla ad Olmos, 29-IX-1961, In muddy water of stream, called Olmos, 2400 m, *Felix Woytkowski* 6775, MO 2465817. LIMA: Lima, margen izquierda del Río Lurín, en dirección E-W, 18-XII-1982, suelo arenoso, borde del río húmedo, 150 m, *Blanca León* 422, USM. LORETO: Iquitos, 2-8-VIII-1929, 100 m, *E.P. Killip & A.C. Smith* 27177, F 632463; Nauta, Paraiso, Río Amazonas, 4°15'-73°18', 24-VIII-1973, open slightly sandy bar near river, *Sid-*

*ney McDaniel* 17990 & *Manuel Rimachi Y.*, F 1765973, MO 2358609; Yurimaguas, lower Rio Huallaga, 22-VIII-9-IX-1929, open swamp, 135 m, *E.P. Killip & A.C. Smith*, F 632171, US 1461628.

2. ***Heteranthera limosa*** subsp. ***rotundifolia*** (Kunth) stat. nov.
   ≡ *Heteranthera limosa* var. *rotundifolia* Kunth, Enum. Pl. 4: 122. 1843.
   ≡ *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb., Cat. Pl. Cub. 252. 1866.

   *Typus*: "Jamaica, Hispaniola, Caracas, Mexico, America borealis" (P).

   **Iconografía:** Horn (1987b).

   **Fitogeografía y distribución en el Perú:** Región Pacífico-Venezolana, provincia Pacífica (TU) en el piso bioclimático infratropical.

   **Fitosociología:** Es una característica de las comunidades neotropicales temporalmente flotantes de aguas eutrofizadas (*Eichhornion crassipedis* Galán de Mera & Navarro 1992).

   **Observaciones:** La proximidad morfológica entre Heteranthera limosa (Sw.) Willd.- de hojas ovado-lanceoladas y sin apéndices basales en el tépalo superior- y *H. limosa* subsp. *rotundifolia*- de hojas redondeadas y con apéndices basales en el tépalo superior- respecto al resto de las especies de *Heteranthera* nos hace considerar el rango subespecífico. Además *H. limosa* prefiere las aguas limpias oligotróficas mientras que *H. limosa* subsp. *rotundifolia* vive en medios eutrofizados, lo que tampoco apoyaría el nivel varietal.

   **Material estudiado:** TUMBES: Cerca a Zarumilla, 21-IV-1949, cocha, *Ramón Ferreyra* 5963, US 2101164, USM.

## D. Táxones pacífico-venezolanos y caribeños

1. ***Heteranthera spicata*** Presl, Symb. Bot. 1: 18. 1830.

   *Typus*: "*Habitat in humidis insulae Cubae. Poeppig pl. exs. cub.*" (W).

   **Iconografía:** Presl, *op. cit.* 5: tab. 10. 1832.

   **Fitogeografía y distribución en el Perú:** Región Pacífico-Venezolana, provincia Pacífica (TU) en el piso bioclimático infratropical.

   **Fitosociología:** En comunidades temporalmente flotantes de aguas eutrofizadas (*Eichhornion crassipedis* Galán de Mera 1992) del piso bioclimático infratropical.

   **Material estudiado:** TUMBES: Zarumilla, región below El Caucho, 18-II-1976, dry tropical forest, semi-aquatic herb in large mud puddle in road, 350-450 m, Timothy Plowman, USM.

## Clave

1. Frutos en utrículos espinulosos con semillas lisas; ramas floríferas y vegetativas con nudos bien notorios y estrechados; helófitos..... ..... *Pontederia* L. *Pontederia rotundifolia* L.f.

1. Frutos en cápsula con numerosas semillas acostilladas; ramas floríferas y vegetativas sin nu- dos ni entrenudos aparentes..... 2.

2. Flores solitarias o agrupadas en espiga, con 3 estambres; hojas pecioladas generalmente delgadas; pleustoterófitos..... *Heteranthera* R. & P.

2a. Hojas cordadas; inflorescencia en espiga laxa largamente pedunculada..... *H. spicata* Presl

2a. Hojas reniformes, ovado-lanceoladas o rotundas; inflorescencia uniflora o en espiga apretada con pedúnculo corto..... 2b.

2b. Tallo repente con hojas reniformes; inflorescencia en espiga envuelta por laespata..... *H. reniformis* R. & P.

2b. Tallo erecto, alargado, con hojas de ovado-lanceoladas a rotundas; inflorescencia con una sola flor envuelta por la espata ..... ..... *H. limosa* subsp. *rotundifolia* (Kunth) Galán de Mera

2. Flores agrupadas en espiga o en panícula, con 6 estambres; hojas pecioladas crasiúsculas;pleustohelófitos..... *Eichhornia* Kunth

2c. Flores con los tépalos enteros; inflorescencia glabra, papilosa o glabrescente con pelos glandulíferos, incoloros en sus células inferiores..... ..... *E. crassipes* (Mart.) Solms

2c. Flores con los tépalos fimbriados; inflorescencia pubescente con pelos glandulíferos, anaranjados en sus células inferiores..... ..... *E. azurea* (Sw.) Kunth

## Agradecimientos

Agradecemos a los conservadores de los herbarios F, HUH, MA, MAF, MO, NY, US, USM el acceso a sus colecciones, y al Prof. Charles N. Horn la información sobre las Pontederiáceas de América del Sur.

## Referencias bibliográficas

Borhidi, A., O. Muñíz & E. del Risco. 1979. Clasificación fitocenológica de la vegetación de Cuba. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 25(3-4): 263-301.

Brako, L. & J. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Syst. Bot. Monogr. 45. Missouri Botanical Garden. 1286pp.

Cabrera, A.L. & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Secretaría General d Organización de los Estados Americanos, Ser. Biológica, monografía número Washing-ton. 120pp.

Castellanos, A. 1951. Revisión de las *Pontederiaceae* argentinas. Lilloa 25: 585-594.

Castellanos, A. 1959. Las *Pontederiaceae* de Brasil. Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro 16: 149-2

Cronquist, A. 1982. Map of the floristic provinces of North America. Brittonia 34(2): 144-14

Ellenberg, H. & D. Mueller-Dombois. 1965/66. A key to Raunkiaer plant life forms w revised subdivisions. Ber. geobot. Inst. ETH, Stiftg Rübel, Zürich 37: 56-73.

Font Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica. Labor. Barcelona. 1244pp.

Galán de Mera, A. & G. Navarro. 1992. Comunidades vegetales acuáticas del Paragu occidental. Caldasia 17(1): 35-46.

Horn, C.N. 1987a. *Pontederiaceae*. Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin botaniques la Ville de Genève-Missouri Botanical Garden. 29pp.

Horn, C.N. 1987b. *Pontederiaceae*. Flora of Ecuador. Nordic Journal of Botany. Copenhage 20pp.

Hutchinson, J. 1973. The families of flowering plants. Oxford University Press. 968pp.

Kahn, F., B. León & K.R. Young. 1993. Las plantas vasculares en las aguas continentales d Perú. IFEA. Lima. 357pp.

Knapp, R. 1964. Höhere Vegetations-Einheiten einiger Gebiete der Holarktischen ur Neotropischen Floren-Reiche. Geobot. Mitteil. 28: 1-11.

Lowden, R.M. 1973. Revision of the Genus *Pontederia*. Rhodora 75(803): 426-487.

Maas, P.J.M. & L.Y.Th. Westra. 1993. Neotropical plant families. Koeltz Scientific BooK Koenigstein. 289pp.

MacBride, J.F. 1936. *Pontederiaceae*. Flora of Peru. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13(1/3 608-609.

Raven, P.H. & D.I. Axelrod. 1974. Angiosperm biogeography and past continental movements Ann. Missouri Bot. Gard. 61: 539-673.

Rivas-Martínez, S. 1993. Bases para una nueva clasificación bioclimática de la Tierra. Folia Botanica Matritensis 10: 2-22.

Rivas-Martínez, S., O. Tovar Serpa & A. Galán de Mera. 1988. Pisos bioclimáticos y cultivos del Perú. ICI-INP. Madrid. 69pp.

# CONTENIDO


ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU:
I. REVISION DE *FERREYRANTHUS* .....
.....M. O. Dillon & A. Sagástegui 7

ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU:
II. UNA NUEVA ESPECIE DE *OLIGACTIS* PROCEDENTE DEL NORTE
DEL PERU Y SUR DEL ECUADOR .....
.....M. O. Dillon & A. Sagástegui 25

ESTUDIOS EN LA TRIBU LIABEAE (ASTERACEAE) EN PERU:
III. UNA NUEVA ESPECIE DE *CHRYSACTINIUM* DEL NORTE DEL PERU
.....A. Sagástegui & M. O. Dillon 31

COMPUESTAS ANDINO-PERUANAS NUEVAS PARA LA CIENCIA.
V. ..... I. Sánchez, A. Sagástegui & D.J. Crawford 37

SINOPSIS DE LAS PONTEDERIACEAS DEL PERU .....
.....A. Galán de Mera 47



EDITORIAL LIBERTAD EIRL.
La Constancia 220 - 224 Teléf. 255091
Urbanizacion Huerta Grande
Trujillo - Perú