

Las saponinas y la botánica

por

J. L. FONTAN-CANDELA

Instituto Español de Fisiología y Bioquímica. C. U. Madrid

Los heterósidos saponínicos, por su importancia biológica e industrial, son sustancias bastante estudiadas. Se encuentran en las plantas más diversas y constantemente aparecen nuevos descubrimientos. Hemos realizado el presente trabajo, de agrupar estas plantas botánicamente, pretendiendo llegar a algunas consideraciones generales que faciliten la investigación de saponinas en nuevas plantas.

* * *

A medida que transcurre el tiempo van hallándose más plantas con saponinas que pertenecen a géneros ya citados con éstas. Y hay trabajos de investigación sistemática que señalan un gran número de especies con resultado positivo. Así el de Gilg, por ejemplo, las cita en cuarenta *Muraltia* y en trescientas *Polygala*; o los de la escuela de Marker, que, al manejar saponinas de gran interés, son casi exhaustivos. Ante este hecho, si bien en algunos trabajos se citan especies de un género ya marcado como saponínico en las que no se encuentran estas sustancias, podemos suponer que el no encontrarlas en las condiciones analizadas no quiere decir que no existan en otras. Esta suposición se refuerza al considerar el hecho, muy repetido en la Bibliografía, de que un investigador obtiene, posteriormente a un trabajo negativo, otro positivo con la misma planta. Y más si tenemos en cuenta el hecho descubierto por otros autores y detallado más extensamente por Marker (Mar. 6) de que, a medida

que avanza el ciclo biológico de una planta, las saponinas se van acumulando en las partes más jóvenes, al par que va aumentando su variedad; que en la floración se acumulan en las sumidades floridas, mientras desciende el número de saponinas diferentes; que en la fructificación sólo se encuentra una saponina, menos compleja de molécula que las anteriores, y presente en un 100 % en el fruto. Si añadimos a este hecho las dificultades que acompañan al aislamiento de estas sustancias, no extrañará que dicha suposición se nos transforme en convencimiento de que existen saponinas también en dichas plantas.

Sobre la extensión de las saponinas en la naturaleza, a medida que aumentan las referencias bibliográficas, van variando las ideas que se tuvieron anteriormente. Así Sieburg dice que faltan en las plantas con aceites esenciales y que son raras en las familias taníferas. Estas ideas se van deshaciendo poco a poco, aunque lentamente, debido quizá a que algunos autores repiten las mismas ideas por falta de información. Rosenthaler (Ros. 6) opina que las cadenas glucídicas de cinco carbonos son las originarias de las saponinas, y que, por tanto, éstas se forman siempre que aquellos materiales no pasan a transformarse a terpenos, pero sin proporción directa entre las cantidades respectivas de ambas clases de sustancias formadas. Así en liliáceas, quenopodiáceas, cariofiláceas, hipocastánáceas y ramnáceas, no hay terpenos y, en cambio, en labiadas, rutáceas, compuestas y umbelíferas hay pocas saponinas, y en lauráceas y abietáceas no hay saponinas... Sieburg, al hablar en un tiempo anterior, podía exponer estas ideas aún con mayor rigurosidad, ya que entonces no se habían encontrado saponinas en algunas de estas familias. Con la lista de géneros saponínicos, que adjuntamos, sobra la realización de críticas a *posteriori*.

Vemos, pues, que se van anulando las barreras que se opusieron teóricamente al reparto botánico de estas sustancias. En el tronco I se citan ya las *Oscillatoria*, pero en las plantas inferiores, como son muchísimo menos estudiadas, es natural que nuestros conocimientos sean más superficiales; pero a la vista del progreso que se observa en el ámbito del reparto, es de esperar que muy pronto no quede ningún compartimiento botánico sin su colección de plantas con estos glucósidos. En las plantas superiores

la distribución es prácticamente constante, y así vemos que las grandes familias botánicas con más de cien géneros —palmáceas, aráceas, orquidáceas, liliáceas, rubiáceas, compuestas, apocináceas, escrofulariáceas, labiadas, bignoniáceas, umbelíferas, sapindáceas, rutáceas, papilionáceas, quenopodiáceas, cariofiláceas— están representadas, faltando solamente a la lista actual las acantáceas y las melastomatáceas. De las familias pequeñas, de cada dos o tres próximas, siempre hay una con saponinas ya registradas, lo que es la mejor demostración de lo perfecto de la diseminación.

Si consideramos los géneros, la razón géneros en los que ya se encontraron saponinas, a géneros totales, varía poco dentro de cada agrupación de las fanerógamas; en casi 1/13 en las dialipétalas, 1/15 en las monoclamíneas y 1/17 en las gimnospermas, simpetalas y monocotiledóneas, con lo que suponemos que si se hubieran investigado todas las plantas, quizá sería prácticamente constante.

Sobre la cuantitativa de las saponinas, al considerar agrupadamente las plantas que poseen cantidades semejantes de saponinas, no hemos podido generalizar nada, pues se encuentran en las plantas más diversas; el % varía desde un 50 a un 70 en los frutos del *Sapindus utilis* (Klein), hasta fracciones pequeñísimas, casi inapreciables, en otras plantas. Esta es otra causa de que no se tomen a veces como saponínicas gran número de plantas que las contienen en muy pequeñas cantidades, y, siguiendo este criterio, no citamos aquellas plantas que poseen tan pequeñas cantidades que ya rozan el límite de la seguridad en el conocimiento de su existencia, en los momentos actuales.

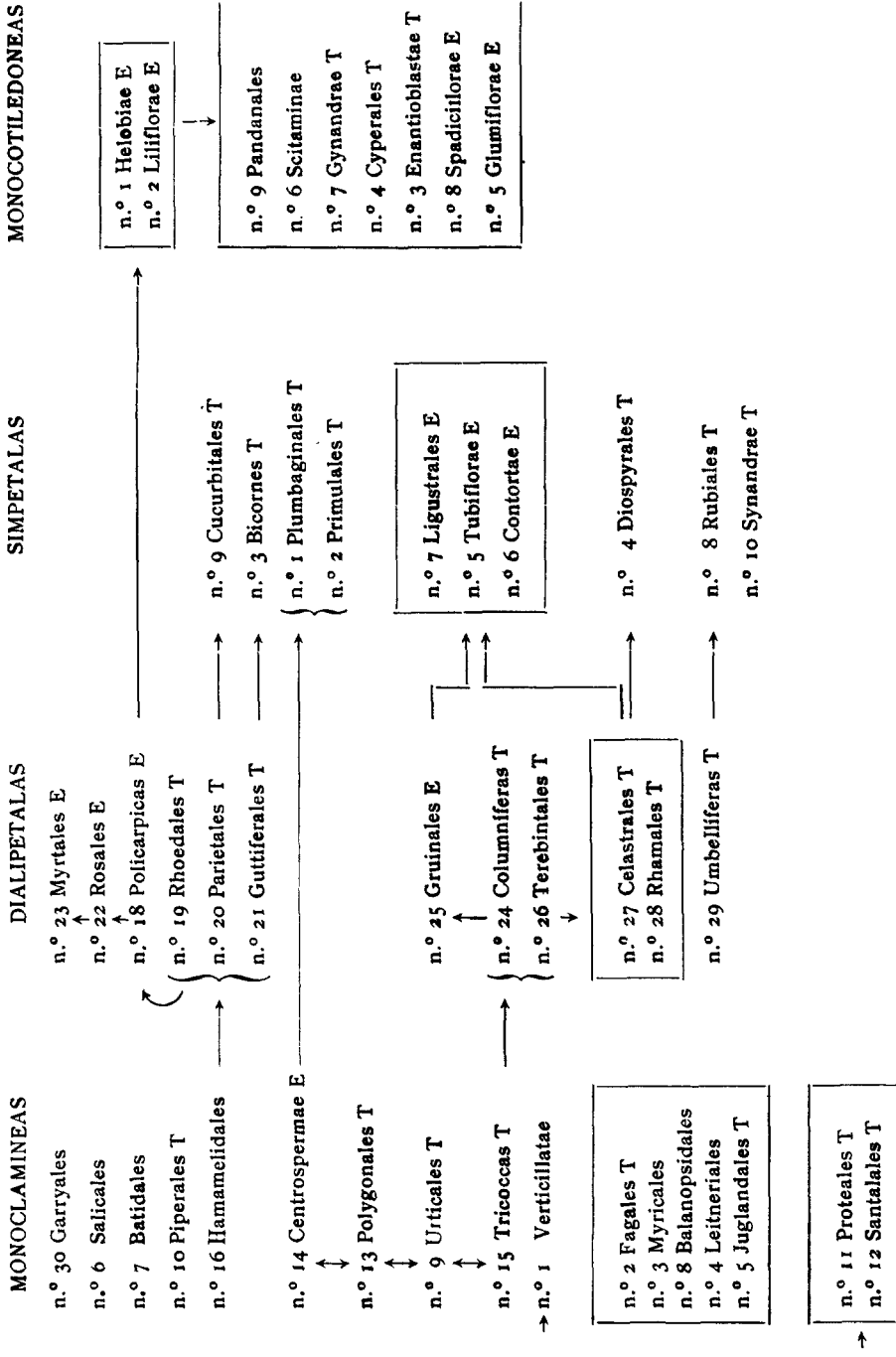
De las dos clases de saponinas (o aglucones) encontrados en las saponinas, las triterpénicas y las esteroidicas, las segundas son las de mayor interés, puesto que además de ser utilizadas por sus propiedades físico-químicas, como las otras, son buscadas por su molécula química, como fuente de productos esteroidicos de interés industrial.

Al estudiar la lista de las plantas que contienen saponinas esteroidicas, vemos que se han encontrado hasta el día de hoy solamente en las angiospermas, y exactamente en las familias siguientes: alismáceas, amarillidáceas, apocináceas, aráceas, bignoniá-

CUADRO I

P L A N T A S	Géneros esteroidícos	Razón: géneros triterpénicos/ géneros esteroidícos	Razón: géneros totales/ géneros esteroidícos	Razón: géneros totales/ géneros saponinícos	Familias esteroidícas	Razón: familias saponinícas/ familias esteroidícas	Razón: familias totales/ familias esteroidícas	Razón: familias totales/ familias saponinícas
Monoclamíneas....	1	73	1.120	15	1	22	51	2,31
Dialipétalas.....	13	18,5	246,5	12,7	7	8	27	3,32
Simpétalas.....	8	21,2	386,5	17,5	6	4,6..	10	2,15
Monocotiledóneas..	48	1,1	36,5	17	9	1,3..	5	3,3..

C U A D R O I I



(Las T indican saponinas triterpénicas y las E esteroidicas).

ceas, bromeliáceas, connaráceas, convulvuláceas, dioscoráceas, gramináceas, iridáceas, liliáceas, malpigiáceas, menispermáceas, mimosáceas, myrtáceas, oleáceas, palmáceas, papilionáceas, fitolacáceas, escrofulariáceas, solanáceas y zigofiláceas.

Hay que observar que bastantes plantas de los géneros citados como esteroídicos no están reseñadas en la bibliografía como tales, pero teniendo en cuenta que algunas de estas referencias son anteriores a la época en que empiezan a conocerse con propiedad las saponinas esteroídicas, y, sobre todo, a que muchos trabajos sólo indican la presencia de saponinas, sin llegar a su caracterización química, nosotros, mientras no se demuestre lo contrario, seguiremos con la presunción de que entre plantas del mismo género no se dan saponinas de las dos clases.

El cuadro primero indica que, a medida que una planta es de un escalón superior, hay más probabilidad de que su saponina presente sea esteroídica, puesto que la relación familia total/familia esteroídica, al ascender cada escalón, va disminuyendo; por lo que el aglucón esteroídico parece más propio en las plantas más evolucionadas.

Si consideramos los órdenes botánicos superiores según las direcciones evolutivas dadas por Wettstein, nos encontramos aún más claro el reparto de las plantas con saponinas esteroídicas; puesto que los órdenes con saponinas esteroídicas están muy estrechamente relacionados (véase el cuadro II). Y así los núms. 18, 22 y 23 de las dialipétalas están ligados a los núms. 1 y 2 de las monocotiledóneas, y estos últimos a las restantes monocotiledóneas, todos ellos conteniendo saponinas esteroídicas; e igualmente el núm. 25 de las dialipétalas como originario de los números 5, 6 y 7 de las simpétalas, todos esteroídicos. Sólo se encuentra aislado el núm. 14 de las monoclamíneas, pero hay que tener en cuenta que los dos órdenes a que da lugar son de pequeña población. Al mismo tiempo se observa, con la misma excepción citada de las centrospermas y la de algunos órdenes de las monocotiledóneas, que cuando en un orden hay saponinas esteroídicas, los órdenes a que da lugar son también esteroídicos, lo que indica claramente que el paso a saponina esteroídica tiene lugar en los últimos escalones evolutivos. Volvemos a señalar lo dicho sobre las investigaciones de saponinas esteroídicas, por suponer que

las irregularidades últimamente citadas son debidas a lagunas en la investigación, que el tiempo irá eliminando, puesto que moderadamente la lista de saponinas esteroídicas es la que crece más deprisa. Vemos, pues, que, a diferencia de lo dicho para las saponinas en general, que están prácticamente igual repartidas por toda la botánica, las saponinas esteroídicas se encuentran solamente en las plantas más jóvenes; suposiciones que nos orientan claramente sobre la búsqueda de saponinas en nuevas plantas, ya en géneros conocidos, ya en otros nuevos.

LISTA DE FAMILIAS CON SUS GENEROS SAPONINICOS

Los géneros reseñados con un sinónimo, aparte del nombre verdadero, indican que han sido citados así en la Bibliografía.

Entre paréntesis el comienzo del apellido del autor de la referencia bibliográfica.

Abietáceas: *Larix* (Lar.).—*Pinus* (Sim.).

Aceráceas: *Acer* (Hei.).

Agaricáceas: *Amanita* (Kob. 4).

Aizoáceas: *Mollugo* (Vil.).—*Tetragonia* (Kob. 3).—*Trianthema* (Kle.).

Alismáceas: *Sagittaria* (Alt.).

Amarantáceas: *Achyranthes* (Ged.).—*Alternanthera* (Vil.).—*Allmania* (Sol.).—*Amaranthus* (Flo. 1).—*Bosea* (Vil.).—*Celosia* (Vil.).—*Enoxolus* v. *Amaranthus* (Sol.).—*Euxolus* v. *Amaranthus* (Sol.).—*Gomphrena* (Sol.).

Amarillidáceas: *Agave* (Cher. 2).—*Alstroemeria* (Vil.).—*Beschorneria* (Vil.).—*Clivia* (Vil.).—*Doryanthes* (Dun.).—*Fourcroya* v. *Fourcroya* (Mey.).—*Fourcroya* (Waa.).—*Manfreda* v. *Agave* (Mar. 4).—*Polianthes* (Ken.).

Apocináceas: *Aspidosperma* (Flo. 2).—*Astoria* (Kle.).—*Holanera* (Kle.).—*Nerium* (Oka.).—*Strophanthus* (Bru.).—*Vinca* (Kle.).

Aquifoliáceas: *Ilex* (Bal. 3).

Aráceas: *Alocasia* (Vil.).—*Amorphophallus* (Art.).—*Anthurium* (Kro. 4).—*Arisaema* (Mar. 7).—*Arisarum* (Mas.).—*Arum* (Jor.).—*Colocasia* (Obe.).—*Montrichardia* (Alt.).—*Xanthoma* (Cla. 2).

- Araliáceas:** *Acanthopanax* (II').—*Aralia* (Haa. 3).—*Cussonia* (Vil.).—*Echinopanax* (II').—*Fatsia* (Mun.).—*Hedera* (Haa. 2).—*Heptapleurum* v. *Schefflera* (Wie.).—*Kalopanax* (Kot.).—*Panax* (Ros. 3).—*Paratropia* v. *Schefflera* (Kle.).—*Polyscias* (Haa. 1).—*Schefflera* (Wie.).—*Trevesia* (Fli.).
- Asclepiadáceas:** *Cynanchum* (Wag.).—*Gymnema* (Nor.).—*Marsdenia* (Kle.).—*Sacostemma* (Cor.).—*Vincetoxicum* v. *Cynanchum* (Wag.).—*Xysmalobium* (Kle.).
- Baselláceas:** *Basella* (Kob. 3).
- Berberidáceas:** *Berberis* (Pos. 2).—*Caulophyllum* v. *Leontice* (Pow.).—*Leontice* (Kle.).—*Mahonia* v. *Berberis* (Pos. 1).
- Betuláceas:** *Betula* (Wag.).
- Bignoniáceas:** *Bignonia* (Sac.).—*Jacaranda* (Alt.).
- Bixáceas:** *Bixa* (Fre. 1).
- Borragináceas:** *Anchusa* (Koc.).—*Myosotis* (Sol.).—*Pulmonaria* (Kle.).
- Bromeliáceas:** *Bromelia* (Was. 5).—*Hechtia* (Mar. 6).—*Karatas* (Vil.).
- Bruniáceas:** *Staavia* (Kle.).
- Burseráceas:** *Balsamodendron* v. *Commiphora* (Kle.).—*Commiphora* (Kle.).
- Cactáceas:** *Cereus* (Dje.).
- Campanuláceas:** *Platycodon* (Joj.).
- Caparidáceas:** *Capparis* (Wie.).—*Crataeva* (Kle.).
- Caprifoliáceas:** *Abelia* v. *Linnaea* (Kle.).—*Diervilla* (Chan.).—*Linnaea* (Kle.).—*Lonicera* (Kle.).—*Sambucus* (Coo.).—*Symphoricarpus* (Chav.).—*Viburnum* (Sol.).
- Caricáceas:** *Carica* (Mel. 1).
- Cariocaráceas:** *Acanthocaryx* v. *Caryocar* (Kle.).—*Caryocar* (Kle.).—*Rhizobolus* v. *Caryocar* (Kle.).
- Cariofiláceas:** *Acanthophyllum* (Arb.).—*Agrostemma* (Wed.).—*Arenaria* (Kal.).—*Buffonia* (Vil.).—*Corrigiola* (Vil.).—*Dianthus* (Mas.).—*Gypsophila* (Kof.).—*Herniaria* (Wag.).—*Lychnis* (Kor.).—*Melandrium* (Wag.).—*Paronychia* (Kle.).—*Polycarpeae* (Vil.).—*Saponaria* (Jar. 2).—*Silene* (Mas.).—*Spergularia* (Par. 6).—*Vaccaria* (Vil.).—*Viscaria* (Kle.).
- Celastráceas:** *Celastrus* (Vil.).—*Lophopetalum* (Kle.).
- Ciperáceas:** *Carex* (Fre. 4).—*Cyperus* (Sol.).

- Cneoráceas: Cneorum (Vil.).
- Combretáceas: Combretum (Kle.).
- Commelináceas: Commelina (Kle.).—Tradescantia (Kle.).
- Compuestas: Achillea (Wag.).—Arnica (Ges.).—Artemisia (Dio).—Aster (Ewa.).—Baccharis (Pav.).—Bellis (Kro. 2).—Calendula (Win. 2).—Chrysanthemum (Pey.).—Chrysopsis (Rot.).—Dichrocephala (Sol.).—Dimorphoteca (Kle.).—Eupatorium (Kle.).—Grindelia (Mir.).—Helianthus (Koc.).—Mutisia (Kle.).—Oldenburgia (Kle.).—Olearia (Kle.).—Rodigia (Sol.).—Senecio (Ewa.).—Spilanthes (Kle.).—Solidago (Kro. 1).—Tanacetum v. Chrysanthemum (Pey.).—Taraxacum (Kle.).—Tragopogon (Koc.).—Tussilago (Kle.).—Wedelia (Dav.).—Xanthisma (Kle.).—Zinnia (Sol.).
- Connaráceas: Rourea (Mel. 1).
- Convulvuláceas: Argyreia (Sol.).—Breweria (Sol.).—Calystegia (Koc.).—Convolvulus (Koc.).—Cuscuta (Koc.).—Dichondra (Vil.).—Ipomoea (Cru.).—Jacquemontia (Sol.).—Lettsomia (Vil.).—Pharbitis (Sol.).—Convolvulus v. Calystegia (Koc.).
- Coriariáceas: Coriaria (Vil.).
- Crucíferas: Capsella (Bad.).—Lepidium (Ped.).
- Cucurbitáceas: Anisosperma (Kle.).—Bryonia (Sol.).—Cucumis (Kle.).—Cucurbita (Mel. 1).—Echinocystis (Ber. 2).—Lagenaria (Kle.).—Luffa (Men.).—Megarrhiza v. Echinocystis (Ber. 2).—Momordica (Kuw. 2).—Sicyos (Sol.).—Trichosanthes (Nor.).
- Dilleniáceas: Saurauia (Kle.).
- Dioscoráceas: Dioscorea (Chu.).—Tamus (Kle.).
- Dipsacáceas: Knautia (Koc.).—Scabiosa v. Succisa (Kle.).—Succisa (Luf.).
- Elaeocarpaceas: Elaeocarpus (Boo. 2).—Monoceras v. Elaeocarpus (Boo. 2).—Phoenicospermum v. Sloanea (Boo. 2).—Sloanea (Boo. 2).
- Equisetáceas: Equisetum (Cas.).
- Ericáceas: Arbutus (San. 2).—Rhododendron (Kuw. 1).
- Escrofulariáceas: Campilanthus (Vil.).—Digitalis (Bru.).—Isoplexis, v. Digitalis (Vil.).—Leptandra (Kle.).—Limosella (Gre. 2).—Paulownia (Kle.).—Verbascum (Mas.).
- Esterculiáceas: Helicteres (Sar.).

- Estiracáceas: *Styrax* (Asa.).
- Euforbiáceas: *Aleurites* (Emm.).—*Cleistanthus* (Dek. 2).—*Euphorbia* (Gon.).—*Hevea* (Gen.).—*Jatropha* (Pec. 3).—*Lebidieropsis*, v. *Cleistanthus* (Kle.).—*Manihot* (Ros. 5).—*Mercurialis* (Fre. 3).—*Phyllanthus* (Ros. 1).—*Tithymalus*, v. *Euphorbia* (Gon.).
- Fagáceas: *Fagus* (Hot.).—*Quercus* (Fon. 2).
- Fitolacáceas: *Phytolacca* (Mach.).
- Flacourtiáceas: *Casearia* (Pos. 2).—*Gynocardia* (Kle.).—*Hydnocarpus* (Kle.).
- Gencianáceas: *Exacum* (Kle.).—*Menyanthes* (Wag.).
- Gleicheniáceas: *Gleichenia* (Gre. 4).
- Gnetáceas: *Gnetum* (Dek. 1).
- Gramineas: *Aeluropus* (Sol.). — *Aristida* (Sol.). — *Arrhenatherum* (Kle.).—*Avena* (Boa.).—*Brachypodium* (Vil.).—*Calamagrostis* (Kle.).—*Coix* (Vil.).—*Deyeusia*, v. *Calamagrostis* (Kle.).—*Festuca* (Sol.).—*Gaudinia* (Sol.).—*Graphephorum* (Sol.).—*Koeleria* (Sol.). — *Melica* (Sol.). — *Oryzopsis* (Vil.). — *Panicum* (Waa.).—*Poa* (Sol.).—*Tricholaena* (Sol.).
- Gutíferas: *Calophyllum* (Kle.).—*Hypericum* (Kle.).
- Hidrofiláceas: *Ellisia* (Sol.).—*Hydrophyllum* (Sol.).—*Phacelia* (Sol.).
- Hipocastanáceas: *Aesculus* (Mat.).
- Iridáceas: *Belamcanda* (Sol.).—*Crocus* (Kob. 5).—*Eleutherine* (Alt.).—*Gladiolus* (Sol.).—*Iris* (Sol.).—*Romulea* (Vil.).—*Tritonia* (Vil.).
- Juglandáceas: *Juglans* (Kle.).
- Labiadas: *Ajuga* (Bal. 1).—*Ballota* (Bal. 1).—*Betonica*, v. *Stachis* (Bal. 1).—*Prunella* (Koc.).—*Colomintha* (Sol.).—*Collinsonia* (Chev.).—*Eremostachys* (Kle.).—*Galeopsis* (Wag.).—*Lamium* (Wag.).—*Lavandula* (Bal. 1).—*Leonurus* (Tar.).—*Marrubium* (Bal. 1).—*Melissa* (Bal. 1).—*Mentha* (Bal. 1).—*Ocimum* (Dup.).—*Origanum* (Bal. 1).—*Orthosiphon* (Kel.).—*Rosmarinus* (Was. 3).—*Salvia* (Bri.).—*Satureia* (Kic.).—*Sideritis* (Dio.).—*Stachys* (Koc.).—*Teucrium* (Mar. 8).—*Thymus* (Gall.).
- Lauráceas: *Persea* (Was. 3).
- Lecitidáceas: *Barringtonia* (Tet. 2).—*Chydenanthus* (Duy.).—*Lecythis* (Sac.).—*Napoleona* (Kle.).
- Liliáceas: *Acrospiras*, v. *Debesia* (San. 1).—*Agapanthus* (Sol.).—

Agraphis, v. Scilla (Vil.).—Albuca (Mon. 1).—Aletris (Mar. 1).
 Aloë (Was. 6).—Allium (Gri.).—Anemarrhena (Tak.).—Anthericum (Vil.).—Asparagus (Fon. 1).—Bellevallia, v. Hyacinthus (Vil.).—Brodiaea (Vil.).—Clintonia (Mar. 3).—Colchicum (Vil.).
 Convallaria (Vos.). — Cordyline (Mon. 2). — Chamaelirium (Mar. 3).—Chlorogallum (Poe.).—Chlorophitum (Vil.).—Dasy-
 lirion (Vil.).—Debesia (San. 1).—Dracaena (Mar. 4).—Erythro-
 nium (Kle.).—Eucomis (Vil.).—Funkia, v. Hosta (Vil.).—He-
 lonias (Mar. 3).—Heloniopsis (Tak.).—Hosta (Vil.).—Hyacin-
 thus (Vil.).—Lilium (Mar. 5).—Majanthemum (Koc.).—Medeo-
 la (Gre. 2).—Mondo (Vil.).—Muscari (Waa.).—Narthecium
 (Sta.).—Nolina (Mon. 1).—Nothoscordum (Vil.).—Notoscep-
 trum (Vil.).—Ophiopogon, v. Mondo (Vil.).—Ornithogalum
 (Vil.).—Paris (Wal.).—Phalangium, v. Anthericum (Vil.).—
 Polygonatum (Koc.).—Reineckia (Vil.).—Rhodea (Hay.).—
 Ruscus (Bal. 3).—Samuela (Mar. 7).—Sansevieria (Was. 6).—
 Scilla (Sol.).—Smilacina, v. Tovaria (Mar. 6).—Smilax (Par. 5).
 Tofieldia (Mar. 2).—Tovaria (Mar. 6).—Trillium (Gro.).—Ur-
 ginea, v. Notosceptrum (Vil.).—Yucca (Cher. 1).—Zygadenus
 (Mar. 4).

Lináceas: Roucheria (Dek. 2).

Loganiáceas: Buddleia (Mel. 2).—Nicodemia (Kle.).

Lorantáceas: Phoradendron (Des.).—Viscum (Win. 1).

Magnoliáceas: Drimys (Kle.). — Illicium (Lau.). — Lirioden-
 dron (Kle.).

Malpigiáceas: Banisteria (Alt.).—Mascagnia (Alt.).—Stigmatophy-
 llon (Alt.).

Meliáceas: Trichilia (Gib.).—Walsura (Boo. 2).

Menispermáceas: Cocculus (Boo. 3).—Coscinium (Tum. 2).—Di-
 ploclisia (Boo. 3).—Hypserpa v. Limacia (Kle.).—Jatrorrhiza
 (Mar. 6).—Limacia (Boo. 3).—Menispermum, v. Coscinium
 (Tum. 2).—Stephania (Boo. 3).—Tiliacora (Boo. 3).—Tinospo-
 ra (Kle.).

Mimosáceas: Acacia (Gho.) — Albizzia (Var.). — Calliandra
 (Pou.). — Entada (Ros. 2). — Enterolobium (Nai.). — Mimosa
 (Was. 2).—Piptadenia (Gör.).—Pithecolobium (Ita.).—Proso-
 pis (Kle.).—Stryphnodendron (Was. 3).—Tetrapleura (Kle.).—
 Tetrapleuron v. Tetrapleura (Kle.).—Xylia (Kle.).

- Miristicáceas: *Myristica* (Dek. 1).
- Mirsináceas: *Aegiceras* (Wei. 2). — *Ardisia* (Boo. 5). — *Embelia* (Par. 4).—*Maesa* (Par. 4).—*Myrsine* (Duc.).—*Rapanea* v. *Myrsine* (Duc.).
- Mirtáceas: *Myrtus* (Vil.).—*Tristania* (Mon. 3).
- Moráceas: *Artocarpus* (Kle.). — *Broussonetia* (Vil.). — *Ficus* (Boo. 1).
- Nictagináceas: *Mirabilis* (Sol.).
- Oleáceas: *Forsythia* (Koo.).—*Hesperelaea* (Mar. 4).—*Jasminum* (Vil.).—*Osmanthus* (Kar. 1).—*Phillyrea* (Mas.).
- Orquidáceas: *Cymbidium* (Kle.).—*Eria* (Boo. 3).—*Paphiopedilum* (Boo. 4).—*Platyclinis* (Kle.).
- Oscillatoriáceas: *Oscillatoria* (Tur.).
- Palmáceas: *Areca* (Kle.). — *Chamaedorea* (Mon. 3). — *Phoenix* (Kle.).—*Pseudophoenix* (Sche.).
- Papaveráceas: *Chelidonium* (Koc.).
- Papilionáceas: *Abrus* (Kle.). — *Arachis* (Kle.). — *Astragalus* (Sal.). — *Bonaveria* (Gil.). — *Bowdichia* (Kle.). — *Caesalpinia* (Tum. 1).—*Cassia* (Kle.).—*Castanospermum* (Kle.).—*Cercis* (Kle.). — *Clitoria* (Alt.). — *Coronilla* (Gar. 2). — *Dalbergia* (Kle.).—*Deguelia* (Alt.).—*Derris* (v. *Deguelia*) (Gun.).—*Detarium* (Par. 3).—*Dimorphandra* (Bar. 1).—*Dolichos* (Boo. 3).—*Erytrina* (Mar. 0). — *Erytrophloeum* (Par. 1). — *Galedupa* (Kle.). *Galega* (Mas.). — *Gleditschia* (Kuw. 3). — *Glottidium* (v. *Sesbania*) (Foo.).—*Glycine* (Yus.).—*Glycyrrhiza* (Kle.).—*Gymnocladus* (Mel. 1). — *Halimodendron* (Kle.). — *Medicago* (Jac.).—*Melilotus* (Fun.).—*Mezoneurum* (Boo. 3).—*Millettia* (Gre. 3).—*Mora* v. *Dimorphandra* (Bar. 2).—*Ononis* (Jar. 1).—*Oxytropis* (Kle.).—*Pachyrrhizus* (Gre. 1).—*Paramesus* v. *Trifolium* (Vil.).—*Periandra* (Kle.).—*Phaseolus* (Miy.).—*Piscidia* (Dan.). — *Pongamia* v. *Galedupa* (Kle.). — *Psoralea* (Kle.). — *Pterogyne* (Was. 3).—*Robinia* (Moe.).—*Securidaca* v. *Bonaveria* (Len.).—*Sesbania* (Foo.).—*Soja* v. *Glycine* (Fis.).—*Sophora* (Sol.).—*Swartzia* v. *Tounatea* (Bea.).—*Tounatea* (Bea.).—*Trifolium* (Vil.).—*Trigonella* (Mar. 7).
- Pasifloráceas: *Adenia* (Kle.).—*Modecca* v. *Adenia* (Kle.).
- Penaeáceas: *Penaea* (Kle.).
- Piperáceas: *Piper* (Kle.).

- Pitosporáceas: *Billardiera* (Kle.).—*Pittosporum* (Art.).
- Plantagináceas: *Plantago* (Ali.).
- Polemoniáceas: *Cantua* (Kle.).—*Cobaea* (Kle.).—*Collomia* (Vil.).—*Gilia* (Kle.).—*Polemonium* (Sol.).
- Poligaláceas: *Badiera* v. *Poligala* (Kle.).—*Bredemeyera* (Mar. 9).—*Monnina* (Gil.).—*Mundia* (Gil.).—*Muraltia* (Gil.).—*Polygala* (Bal. 2).—*Salomonina* (Gil.).—*Securidaca* (Gil.).—*Xanthophyllum* (Gil.).
- Poligonáceas: *Rumex* (Kle.).
- Polipodiáceas: *Davallia* (Gre. 4).—*Polypodium* (Kle.).
- Politricáceas: *Polytrichum* (Kee.).
- Portulacáceas: *Calandrinia* (Vil.).—*Claytonia* (Kob. 3).—*Talinum* (Kob. 3).
- Primuláceas: *Anagallis* (Mel. 1). — *Androsace* (Kle.). — *Aretia* (Kle.). — *Cortusa* (Kle.). — *Cyclamen* (Pyl.). — *Dodecatheon* (Sol.).—*Lysimachia* (Sol.).—*Primula* (Ruh.).—*Samolus* (Sol.).—*Soldanella* (Mas.).—*Trientalis* (Kle.).
- Proteáceas: *Knighthia* (Kle.).—*Roupala* (Kle.).—*Serraria* v. *Serruria* (Sar. 3).—*Serruria* (Sar. 3).—*Xylomelum* (Kle.).
- Quenopodiáceas: *Acroglochin* (Sol.). — *Atriplex* (Mas.). — *Beta* (Kob. 2). — *Blitum* v. *Chenopodium* (Kob. 3). — *Corispermum* (Vil.).—*Cycloloma* (Sol.).—*Chenopodium* (Daf. 2).—*Eurotia* (Kle.).—*Hablitzia* (Vil.).—*Lecanocarpus* v. *Acroglochin* (Sol.).—*Kochia* (Mas.).—*Spinacia* (Daf. 1).
- Ramnáceas: *Alphitonia* (Art.). — *Ceanothus* (Mel. 1). — *Colletia* (Sag.).—*Colubrina* (Kle.).—*Discaria* (Kle.).—*Gouania* (Kle.).—*Helinus* (Kle.).—*Rhamnus* (Sol.).—*Zizyphus* (San. 3).
- Ranunculáceas: *Actaea* (Vil.).—*Adonis* (Sol.).—*Anemone* (Bal. 3).—*Aquilegia* (Vil.).—*Caltha* (Rob.).—*Cimicifuga* v. *Actaea* (Vil.).—*Clematis* (Ber. 3).—*Ficaria* v. *Ranunculus* (Ber. 1).—*Helleborus* (Mas.).—*Hepatica* v. *Anemone* (Gar. 1).—*Nigella* (Ram.).—*Pulsatilla* v. *Anemone* (Kle.).—*Ranunculus* (Ber. 1).—*Trollius* (Kle.).—*Xanthorrhiza* (Mar. 6).
- Rosáceas: *Crataegus* v. *Mespilus* (Den.).—*Eriobotrya* (Boo. 3).—*Gillenia* (Curr.).—*Mespilus* (Wag.).—*Quillaja* (Bal. 2).—*Rosa* (Was. 3). — *Rubus* (Har.). — *Sanguisorba* (Fuj. 1). — *Spiraea* (Kle.).—*Ulmaria* (Kle.).
- Rubiáceas: *Basanacantha* (Kle.).—*Cephalanthus* (Cla. 1).—*Chio-*

- cocca (Roch.).—Galium (Wag.).—Ipecacuanha v. Psychotria. (Kle.). — Mitchella (Ste.). — Mussaenda (Wie.). — Psychotria (Wie.).—Randia (Gho.).—Remijia (Fre. 2).—Uragoga (Sol.).—Vangueria (Mer. 2).
- Rutáceas: Citrus (Sol.).—Choisya (Kle.).—Dictamnus (Kle.).—Fagara (Par. 2).—Lunaria (Die.).—Ptelea (Sol.).—Xanthoxylum (Kle.).
- Santaláceas: Jodina (Aws.).
- Sapindáceas: Atalaya (Ewa.). — Athyana (Kle.). — Baccaurea (Buy.). — Blighia (Bra.). — Bridgesia (Kle.).—Cardiospermum (Wie.).—Conchopetalum (Kle.). — Cossignia (Kle.). — Cupania (Vil.).—Deinvolia (Kle.). — Dialopsis (Bei.). — Diatenopterix (Kle.).—Dilodendron (Kle.).—Dodonaea (Kle.).—Doratoxylon (Kle.). — Elattostachis (Ral.). — Erioglossum v. Pancovia (Kle.). — Erythrophysa (Kle.). — Exothea (Kle.). — Filicium (Wie.). — Ganophyllum (Wie.). — Guioa (Ral.).—Haplocoelum (Wie.).—Harpullia (Ral.). — Hippobromus (Kle.). — Hypelate (Kle.).—Jagera (Ral.).—Koelreuteria (Kle.).—Lepidopetalum (Ral.).—Lepisanthes (Wie.).—Llagunoa (Kle.).—Magonia (Was. 4).—Nephelium (Dek. 2).—Otophora (Wie.).—Pancovia (Kle.).—Pappea (Kle.).—Paullinia (Pec. 1).—Pometia (Kle.).—Pseudima (Kle.).—Sapindus (Sar. 2).—Sarcopteryx (Ral.).—Serjania (Wie.).—Smelophyllum (Kle.).—Stocksia (Kle.).—Talisia (Kle.).—Trigonachras (Ral.).—Tripterodendron (Kle.).—Xerospermum (Ral.).—Valenzuelia (Wie.).
- Sapotáceas: Achras (Haa. 4). — Argania (Cot.). — Autranella (Kle.). — Baillonella v. Mimusops (Kle.). — Bassia v. Illipe (Spi.).—Bumelia (Vil.).—Butyrospermum (Luc.).—Crysophyllum (Boo. 3). — Dumoria (Kle.). — Illipe (Wei. 1). — Lucuma (Pec. 2).—Mimusops (Fic.).—Omphalocarpum (Nay.).—Palaequium (Boo. 3).—Payena (Boo. 3).—Pradosia (Tsch.).—Sapota v. Achras (Haa. 4).—Sideroxylon (Ged.).
- Saururáceas: Saururus (Kle.).
- Saxifragáceas: Callicoma (Kle.).—Chrysosplenium (Kle.).—Deutzia (Kle.).—Hydrangea (Schr.).—Philadelphus (Kle.).—Saxifraga (Kle.).
- Simarubáceas: Ailanthus (Was. 1).
- Solanáceas: Acnistus (Kle.). — Anthotroche (Sim.). — Browalia

Vil.—Capsicum (Sol.).—Cestrum (Eche.).—Fabiana (Kle.).—
Lycopersicum v. Solanum (Gut.).—Nicotiana (Kob. 1).—Phy-
salis (Pra.).—Solanum.—(Gut.).

Taxáceas: Taxus (Bou.).

Teáceas: Adinandra (Boo. 4). — Camellia (Wei 1). — Gordonia
(Boo. 4). — Haemocharis v. Laplacea (Boo. 4). — Laplacea
(Boo. 4).—Pyrenaria (Boo. 4).—Schima (Tet. 1).—Stewartia
(Wei. 1). — Stuartia v. Stewartia (Wei. 1). — Ternstroemia
(Boo. 4).—Thea v. Camellia (Aoy.).

Tiliáceas: Duboscia (Vil.).—Grewia (Kle.).—Tilia (Kur.).

Timelaeáceas: Dirca (Kle.).—Thymelaea (Pol.).

Trocodendráceas: Trochodendron (Kar 2).

Tropeoláceas: Tropaeolum (Vil.).

Ulmáceas: Celtis (Vil.).

Umbelíferas: Arctopus (Mei.). — Chaerophyllum (Kle.). — Eryn-
gium (Man.). — Myrrhis (Kle.). — Pimpinella (Ves.). — Sanicula
(Kle.).

Urticáceas: Girardinia (Sol.).

Valerianáceas: Patrinia (Fuj. 2).

Verbenáceas: Durantha (Boo. 3).—Verbena (Wag.).

Violáceas: Viola (Kro. 3).

Vitáceas: Vitis (Vil.).

Zigofiláceas: Balanites (Geo.). — Bulnesia. — (Fri.).—Guaiacum
(Ros. 4). — Lignum v. Guaiacum (Mel. 1). — Neoschroetera
(Sai.).—Tribulus (Hen.).—Zygophyllum (Sol.).

B I B L I O G R A F I A

- ALIEV, R. K.: «Farmatsiya», 8, 2 (1945).
 ALTMAN, R. F. A.: «Nature», 173, 1098 (1954).
 AOYAMA, S.: «Jour. Phar. Soc. Jap.», 51, 29 (1931).
 ARBUZOV, K. N.: «Coll. Jou. (U. S. S. R.)», 6, 63 (1940).
 ARTHUR, H. R.: «J. Phar. Phar.», 6, 66 (1954).
 ASAHINA, Y.: «Arch. Phar.», 252, 56 (1914).
 AWSCHALOM, M.: «Rev. Fac. Cie. La Plata», 4, 33 (1927).
 BADÍA, A. «Farmacognisia», 14, 53 (1954).
 1 BALANSARD, J.: «Bull. Sci. Pha.», 43, 148 (1936).
 2 BALANSARD, J. y col.: «Com. ren. Soc. bio.», 137, 523 (1943).
 3 BALANSARD, J.: «Med. Tro.», 6, 203 (1946).
 BARTON y col.: «Jou. Chem. Soc.», 255, 77 (1951).

- BEANQUESME, L.: «Ana. Pha. fra.», 5, 170 (1947).
- BEITTER: «Ber. Phar. Ges» (1902).
- 1 BERGMANN, M.: «Ber. Schw. Bot. Ges.», 54, 369 (1944).
- 2 BERGSTEINSSON, I. y col.: «Jou. Ame. Chem. Soc.», 56, 1403 (1934).
- 3 BERNARD, P. y col.: «Ann. Pha. fra.», 6, 437 (1948).
- BOAS, F. y col.: «Ang. Bot.», 18, 16 (1936).
- 1 BOORSMA: «Bull. Ins. Bot. Bultenz», 31, 123 (1899).
- 2 BOORSMA: idem (1900).
- 3 BOORSMA: idem (1902).
- 4 BOORSMA: idem (1904).
- 5 BOORSMA: idem (1905).
- BOURBEAN, G.: «Lav. Med.», 19, 511 (1954).
- BRAECKMAN, P.: «Jou. Phar. Belg.», 273, 90 (1946).
- BRIESKORN, C. H.: «Arch. Pha.», 283, 33 (150).
- BRUNNER, K.: «Pha. Zen. Deu.», 80, 605 (1939).
- BUYSMAN, M.: «Apo. Zet», 24, 43 (1909).
- CASPARIS, P. y col.: «Pha. Act. Hel.», 5, 62 (1930).
- 1 CLAASEN: «Arb. Phar. Ins. Dorpart», 8, 23 (1892).
- 2 CLARK, A. y col.: «Bio. Jou.», 28, 1131 (1934).
- COOK, H. y col.: «Jou. Ame. Phar. Ass.», 26, 1252 (1938).
- COTON: «Jou. Pha.», 351 (1900).
- CORNFORTH, J. y col.: «Jou. Chem. Soc.», 737 (1939).
- CRUSELLAS, J.: «Rev. Ecu. hig. med.», 3, 149 (1946).
- CURRY: «Ame. Jou. Phar.», 513 (1892).
- CHANAUX: «Jou. Pha. Chim.», 4, 248 (1911).
- CHAVAUX: idem, 7-4, 248 (1911).
- CHERNOFF, L. H. y col.: «Jou. Bio. Chem.», 28, 437 (1917).
- CHERNOFF y col.: idem, 52, 335 (1922).
- CHEVALIER Y ABAL: «Bull. Sci. Phar.», 14, 513 (1907).
- CHU, J. H.: «Sci. Rec.», 2, 302 (1949).
- 1 DAFERT, O.: «Zei. Unt. Leb.», 60, 408 (1930).
- 2 DAFERT, L. O. y col.: «Sci. Pha.», 5, 84 (1934).
- DANCKWORTTY, P. W. y col.: «Arch. Pha. Ber. deu.», 272, 701 (1934).
- DAVIS, H. L.: «Ind. Phar.», 7, 12 (1951).
- 1 DEKKER, J.: «Phar. Week.», 46, 16 (1909).
- 2 DEKKER, J.: idem, 46, 18 (1909).
- DENOEL, A.: «Jou. Pha. Bel.», 7, 516 (1952).
- DESANTIS, F. J. y col.: «Jou. Ame. Pha. Ass.», 26, 219 (1937).
- DIETERLE, H. y col.: «Arch. Pha. Ber. deu.», 275, 174 (1937).
- DIONISER, D. E. y col.: «Uche. Zap. Ros. Don.», 9, 66 (1938).
- DJERASSI, C. y col.: «Jou. Ame. Chem. Soc.», 76, 4089 (1954).
- DUCLoux, E. H. y col.: «Ana. Aso. quim. Arg.», 11, 6 (1923).
- DUNSTAN, W. J. y col.: «Austral. Jou. Sci.», 13, 50 (1950).
- DUPCAR, G. R.: «Congres. Luso esp. far.», 3, 187 (1952).
- DUYSTER, M.: «Phar. Week.», 60, 777 (1923).
- ECHENIQUE, L. y col.: «Ana. Aso. quim. Uru.», 45-3, 29 (1942).

- EMMEL, M. W.: «Jou. Ame. Vet. Med.», 111, 386 (1947).
- EWART, A. J.: «Cou. Sci. Ind. Austral.», 50 (1931).
- FICKENDEY, E.: «Sei. Zei.», 37, 165 (1910).
- FISCHER, R. y col.: «Ber. Deu. Pha. Ges.», 269, 157 (1931).
- FILIERINGA, J.: «Pha. Wee.», 48, 401 (1911).
- FLORIANI, L.: «Rev. Cen. Est. Far.», 22, 143 (1932).
- FLORIANI, L.: idem, 25, 373 (1935).
- 1 FONTÁN, J. L.: «Ana. Rea. Soc. Fis.», 47-B, 309 (1951).
- 2 FONTÁN, J. L.: idem, 50-B, 441 (1954).
- FOOTE, P. A. y col.: «Jou. Ame. Phar. Ass.», 261, 611 (1940).
- 1 FREISE, W.: «Phar. Zen. Deu.», 76, 4 (1935).
- 2 FREISE, W.: idem, 76, 223 (1935).
- 3 FREISE W.: «Sud. Apo. Zei.», 77, 1007 (1937).
- 4 FREISE, W.: «Phar. Zen. Deu.», 79, 49 (1938).
- FRIEBOES: «Bei. Ken. Gua. Stuttgart.» (1906).
- FUNCK, E.: «Mikroch.», 24, 262 (1938).
- FUJII, K. y col.: «J. Pha. Soc. Jap.», 55, 634 (1933).
- FUJITA, M. y col.: idem, 74, 94 (1954).
- GALLARDO, M.: «Rev. rea. Aca. Cie.», 41, 409 (1947).
- 1 GARCÍA, J. M. y col.: «Farmacognosia», 7, 103 (1948).
- 2 GARCÍA, J. M. y col.: idem. 23, 49 (1952).
- GEDEON, J.: «Arch. Ged.», 288, 417 (1935).
- GENERAL RUBBER COMPANY: 250, 167 (1925).
- GEORGE, A. R. y col.: «Jou. Chem. Soc.», 800 (1939).
- GESSNER, O.: «Med. Mon.», 3, 825 (1949).
- GHOUS, M.: «Jos. Osm. Univ.», 12, 19 (1944).
- GIBOIN y col.: «Med. Trop.», 10, 623 (1950).
- GILG, E. y col.: «Arch. Pha. Ber. Deu.», 270, 276 (1932).
- GONNERMANN, M.: «Bio. Zei.», 97, 24 (1919).
- GORDON, A. HENKER: «Can. Pha. Jou.», 83, 8 (1950).
- 1 GRESHOFF: «Ber. Chem. Ges.», 23, 3539 (1890).
- 3 GRESHOFF: idem (1900).
- 6 GRESHOFF: idem, 23, 263 (1901).
- 4 GRESHOFF: «Kew. Bull.», 397 (1909).
- GRIEBEL y col.: «Ber. deu. pha. Ges.», 269, 37 (1931).
- GROVE, C. y col.: «Jou. Ame. pha. Ass.», 27, 457 (1933).
- GUNTHER, F. A. y col.: «Jou. Eco. Ent.», 35, 941 (1942).
- GUTH, P.: «Jou. Ame. pha. Ass.», 27, 217 (1933).
- 1 HAAR, A. W.: «Pha. Wee.», 45, 1184 (1908).
- 2 HAAR, A. W.: idem, 50, 1350 (1914).
- 3 HARR, A. W.: «Ber. deu. Chem. Ges.», 55, 3041 (1922).
- 4 HARR, A. W.: «Rec. Trav. Chi. Pay-Bas.», 48, 1166 (1929).
- HARMS: «Ame. Jou. Phar.», 580 (1894).
- HAYAO NAWA: «Jou. Pha. Soc. Japan.», 73, 1192 (1953).
- HEINE, E. W.: «Pha. Zen.», 92, 285 (1953).
- HENRICI, M.: «Uni. Sou. Afr. Sci. Bull.», 48, 73 (1953).

- HOTOVY, R.: «Klin. Woch.», 24, 637 (1947).
- IL'ISKAYA: «Apt. Del.», 34, 18 (1954).
- ITALIE, L. V.: «Pha. Wee.», 60, 941 (1932).
- JACOBSON, C. A.: «Jou. Ame. Che. Soc.», 41, 640 (1918).
- JARETZKY R. y col.: «Sta. Deu. Apo.», 2, 5 (1933).
- JARETZKY R. y col.: «Pha. Ztg.», 82, 47 (1937).
- JOJU HAGINIWA: «J. Pha. Soc. Jap.», 74, 879 (1954).
- JORISSEN: «Jou. Phar. Chim.», 11, 286 (1883).
- KALASCHNIKOW, W. P. y col.: «Phar. Phar.» (1937).
- 1 KARIYONE, T. y col.: «Jou. Phar. Soc. Japan.», 70, 725 (1950).
- 2 KARIYONE, T. y col.: idem, 70, 727 (1950).
- KEEGAN: «Chem. New.», 112, 295 (1915).
- KELLER, O.: «Arch. Pha. Ber. deu.», 272, 242 (1934).
- KENICHI TAKEDA: «Jou. Pha. Soc. Jap.», 74, 1370 (1954).
- KLEIN, G.: «Handbuch Pflanz. Viena», III-2, 113 (1932).
- 1 KOBEL, M.: «Jou. pra. Chem.», 143, 29 (1935).
- 2 KOBERT, R.: «Sit. Abh. Nat. Rostock», 5, 6 (1918).
- 3 KOBERT, R.: «Bei. Kl. Tub.», 31, 481 (1914).
- 4 KOBERT, R.: «Chem. Zei.», 40, 901 (1916).
- 5 KOBERT, R.: idem, 41, 61 (1917).
- KOCZWARA: «Pub. Pha. Pol. Aca.», 1, 65 (1940).
- KOFFLER, L. y col.: «Ber. deu. Phar. Ges.», 33, 215 (1923).
- KOO, W. Y. y col.: «Jou. Tai. Pha. Ass.», 5, 21 (1953).
- KORSAKOW, M.: «Com. ren. Aca. Sci.», 155, 1162 (1912).
- KOTAKE, M.: «Sci. Pap. Ins. Res.», 18, 5 (1932).
- 1 KROEBER, L.: «Heil. Gew. Pfl.», 12, 131 (1930).
- 2 KROEBER, L.: «Pha. Zen.», 72, 745 (1931).
- 3 KROEBER, L.: «Pharmazie», 1, 85 (1946).
- 4 KRONIG, W.: «Tesis Doct. Breslau» (1931).
- KURT, L.: «Phar. Act. Hel.», 8, 70 (1933).
- 1 KUWADA, S.: «Jou. pha. Soc. Jap.», 53, 222 (1933).
- 2 KUWADA, S. y col.: idem, 55, 87 (1935).
- 3 KUWADA, S.: idem, 55, 242 (1935).
- LAHIRI, J. K. y col.: «Jou. Ame. Pha. Ass.», 31, 193 (1942).
- LARSEN, K. E. y col.: «Plant.», 27, 611 (1937).
- LAUREN: «Schw. Woch. Phar.», 278 (1896).
- LENZ, W.: «Arb. Pha. Ins. Berlin», 10, 177 (1913).
- LUCKS, R.: «Lan. Ver. Sta.», 90, 241 (1917).
- LUFT, G.: «Mon Chem. Viena», 47, 259 (1926).
- MARCHANT, I.: «Jou. Ame. pha. Ass.», 26, 594 (1937).
- MANTA, L. I. y col.: «Pha. Mon.», 15, 187 (1934).
- 0 MARAÑÓN, J. y col.: «Phi. Jou. Sci.», 48, 563 (1932).
- 1 MARKER y col.: «Jou. Ame. Chem. Soc.», 62, 2620 (1940).
- 2 MARKER y col.: idem, 64, 147 (1942).
- 3 MARKER y col.: idem, 64, 1283 (1942).
- 4 MARKER y col.: idem, 65, 1199 (1943).

- 5 MARKER y col.: idem, 65, 1434 (1943).
 6 MARKER y col.: idem, 69, 217 (1947).
 7 MARKER, R. B. y col.: idem, 69, 2242 (1947).
 8 MARKOVIC, D.: «Far. Gla.», 5-7, 165 (1949).
 9 MARTINS, J.: «Ana. fac. far. S. Pablo», 7, 121 (1949).
 MAS, J.: «Not. Far.», VIII (II), 194 (1942).
 MATSUKAWA, T.: «Jou Pha. Soc. Pa.», 55, 350 (1935).
 MEIJER, M.: «Rec. Tra. Chim. Pay-Bas.», 53, 443 (1934).
 1 MEL, C. D.: «Tex. Col.», 66, 659 (1941).
 2 MEL, C. D.: idem, 65, 107 (1943).
 MENDOZA, A. y col.: «Rev. Fil. med. far.», 32, 49 (1941).
 MERZ, K. W. y col.: «Ber.», 72B, 1017 (1939).
 MEYER, J. R.: «Arq. Ins. Bio. S. Pablo», 13, 163 (1942).
 MIRASIERRA, M. G.: «Farmacognosia», 9, 277 (1949).
 MIYAMICHI, E. y col.: «Jou. Pha. Soc. Jap.», 53, 33 (1932).
 MOELLER: «Collegium», 191 (1818).
 1 MONROE, E. col.: «Jou. Ame. Chem Soc.», 76, 2849 (1954).
 2 MONROE, E. W. y col.: «Jou. Ame. Phar. Ass.», 43, 1 (1954).
 3 MONROE, E. W. y col.: idem, 44, 438 (1955).
 MUNIO KOTAKE y col.: «Sci. Pap. Int. Res.», 21, 99 (1933).
 NAIM, F. H.: «Arch. Far. Bio. Tucuman», 4, 205 (1949).
 NAYLOR: «Pha. Jou.», 12, 478 (1881).
 NORONHA, A. P. y col.: «Congr. Lus esp. far.», 3, 197 (1952).
 NORTH, B. y col.: «Patna. Uni.», 1-2, 56 (1945).
 OBERDOEFER, M.: «Zei. Hyg.», 122, 472 (1940).
 OKADA, M.: «Jou. Pha. Soc. Jap.», 73, 86 (1953).
 1 PARIS, R. y col.: «Bull. Sci. Pha.», 47, 42 (1940).
 2 PARIS, R. y col.: «Ann. Pha. fra.», 5, 410 (1947).
 3 PARIS, R. y col.: idem, 5, 418 (1947).
 4 PARIS, R. y col.: idem, 8, 380 (1950).
 5 PARIS, R. y col.: idem, 10, 380 (1950).
 6 PARIS, R. y col.: idem, 12, 171 (1954).
 PAVAN, A. G.: «Ana. fac. far. S. Paulo», 10, 205 (1952).
 1 PECKOLT: «Ber. Wie. Aka.», 54, 462 (1866).
 2 PECKOLT: «Ber. deu. Phar. Ges.», 14, 28 (1904).
 3 PECKOLT: idem, 16, 181 (1906).
 PEDRIDE, E.: «Congr. Lus esp. far.», 3, 218 (1952).
 PEYER, W. y col.: «Sud. Apo. Ztg.», 79, 668 (1936).
 POE LIANG y col.: «Jou. Ame. Chem. Soc.», 57, 525 (1935).
 POLITIS: «Com. ren. Aca. Sci.» (1928).
 POSSOLO, H. y col.: «Anais fac. farm. S. Pablo», 7, 361 (1949).
 POSSOLO, H. y col.: idem, 7, 377 (1949).
 POUCHET: «Jus. Lie.», 2, 477 (1896).
 POWER Y SALWAY: «Jou. Chem. Soc.», 103, 191 (1913).
 PRASAD GUPTA y col.: «Pro. Nat. Aca. Ind.», 7, 131 (1937).
 PYLNOV, I. V.: «Chimie Ind.», 40, 998 (1938).

- RALDKOFER, IL.: «Sit. Kon. Bay. Aka.», 288 (1978).
- RAM DAS TIWARI: «Proc. Natl. Acad. India.», 12, 141 (1942).
- ROBERG, M.: «Arch. Phar.», 275, 145 (1937).
- ROCHLEDER: «Ber. Wien. Aka.», 56 (1867).
- 1 ROSENTHALER: «Phytochem. Starbourg» (1901).
- 2 ROSENTHALER: «Arch. Pha.», 241, 614 (1908).
- 3 ROSENTHALER, IL.: «Ber. Deu. Pha. Ges.», 17, 450 (1907).
- 4 ROSENTHALER, IL.: «Zts. Unt. Nah. Gen.», 25, 154 (1913).
- 5 ROSENTHALER, IL.: «Schw. Apo. Zei.», 59, 466 (1921).
- 6 ROSENTHALER, IL.: «Pha. Zen.», 72, 417 (1931).
- ROTH, H. y col.: «Jou. Ame. Pha. Ass.», 26, 415 (1937).
- RUHKOPF y col.: «Ber. Deu. Chem. Ges.», 69 B, 1522 (1936).
- SACK, J.: «Chem. Zen.», I, 1106 (1906).
- SAGASTUME, S. y col.: «Sem. Medica», 38 227 (1931).
- SAIKO, B. y col.: «Sci. pha.», 7, 129 (1936).
- SALAS, I.: «Bol. Mus. His. Lima», 6, 139 (1942).
- 1 SANDBERG FINN: «Sve. Far. Tid.», 57, 37 (1953).
- 2 SANNA, A.: «Att. Con. naz. Chi.», 4, 595 (1933).
- 3 SANTA ROSA y col.: «Ana. Ass. Gui. Bra.», 10, 236 (1951).
- 1 SARASWATI: «Bull. Cen. Res. Travancore», 3, 89 (1954).
- 2 SARIN, J. IL. y col.: «Ind. Eng. Chem.», 31, 712 (1939).
- 3 SARIO, IL.: «Boll. Soc. Ita. Spe.», 26, 873 (1950).
- SCHERPENBERG, A. IL. v.: «Chem. Wee.», 18, 862 (1916).
- SCHROETER: «Ame. Jou. Pha.», 63, 172 (1891).
- * SIEBURG: «Abderhalden Hand. Bio.», I, 584 (1923).
- SIMES, J. I.: «Aus. Jou. Sci.», 13, 50 (1950).
- SOLACOLU, T. y col.: «Arch. Pha Ber. Deu.», 271, 470 (1933).
- SPIEGEL, IL.: «Ber. Deu. Pha. Ges.», 28, 100 (1918).
- STABURSUİK, A.: «Act. Chem. Sca.», 8, 1304 (1954).
- STEINMANN: «Ame. Jou. Pha.», 229 (1887).
- TAKEDO, K. y col.: «Jou. Pha. Soc. Jap.», 73, 29-34 (1953).
- TARIVERDIEVA, S. A.: «Farmatsiya», 9-5, 15 (1946).
- 1 TETSUO NOZOE y col.: «Jou. Chem. Soc. Jap.», 56, 689 (1935).
- 2 TETSUO NOZOE y col.: idem, 55, 1106 (1934).
- TSCHIRCH: «Arch. Phar.», 246 (1908).
- 1 TUMMIN KATTI, M. C. y col.: «Jou. Ind. Chem. Soc.», 7, 221 (1930).
- 2 TUMMIN KATTI, M. C. y col.: «Arch. Pha. Ber. Deu.», 268, 314 (1930).
- TURNER: «Jou. Ame. Chem. Soc.», 38, 1402 (1916).
- VARSHNEY, I. P. y col.: «Bull. Soc. Chim. France.», 301 (1953).
- VESTLIN, C. «Phar. Zen.», 61, 77 (1920).
- VILLAR, V.: «Tesis Doct. Madrid» (1949).
- VOSS y col.: «Ber.», 69, 2333 (1936).
- WAAGE: «Phar. Zent.», 671 (1892).
- WAGNER, E.: «Sei. Ztg.», 68, 35 (1941).
- WALZ: «Berz. Jhar.», 22, 457 (1843).
- 1 WASICKY, R. y col.: «Wiss. Pra. Hef.», 38, 120 (1933).

- 2 WASICKY, R. y col.: «Ana. fac. far. S. Pablo», 4, 44 (1944).
3 WASICKY, R. y col.: idem, 4, 230 (1944).
4 WASICKY, R. y col.: idem, 7, 307 (1949).
5 WASICKY, R. y col.: idem, 7, 341 (1949).
6 WASICKY, R. y col.: idem, 9, 17 (1951).
WEDEKIND E. y col.: «Zei phys. Chem.», 155, 122 (1926).
1 WEIL, L.: «Arch. Phar.», 239, 363 (1901).
2 WEISS: idem, 244, 221 (1906).
WETTSTEIN, R. «.: «Oes. Bot. Zei.», 81 (1932).
WIESNER, J.: «Die Rohstoffe. Leipzig», II, 1812 (1928).
1 WINTERSTEIN, A. y col.: «Zei. phys. Chem.», 199, 56 (1931).
2 WINTERSTEIN, A. y col.: idem, 199, 64 (1931).
YUSUKE SUMIKI: «Bul. Agr. Che. Jap.», 5, 27 (1929).