



Índice de materias

	Págs.
Introducción	XXIX
BOTÁNICA GENERAL	
PRIMERA PARTE. Morfología	
(C. CAPPELLETTI)	
CAPÍTULO I. Citología	
<i>La célula vegetal</i>	3
Constitución de la célula	4
Estructura y constitución del citoplasma	5
Teorías sobre la estructura del citoplasma	6
Estrato externo del citoplasma : ectoplasma	9
Circulación del citoplasma	9
Sobre la constitución química del citoplasma	10
El condrioma	13
Fijadores y colorantes	15
Plastidios	17
Cloroplastos	17
Leucoplastos	21
Cromoplastos	21
Cromocloroplastos	22
Lipidoplastos	22
Proteoplastos	23
Mancha ocular	23
Reducción de los cloroplastos	24
Vacuólos	24
Contenido de los vacuólos	26
Glúcidos	26
Inulina	26
Pigmentos antociánicos	27
Taninos	28
Ácidos orgánicos, sales de ácidos orgánicos, cristales	28
Esterinosomas	30
Otros productos contenidos en los vacuólos. Aminoácidos	30
Aceites y grasas	30
Aceites esenciales y resinas	31
Enzimos, alcaloides, glucósidos	31
Inclusiones sólidas del protoplasto	32
Gránulos y aleurona	32
Eleosomas	32
Cristaloides proteicos	33
Cristaloides intranucleares	33
Inclusiones de los plastidios	34
Fécula	34
Forma y estructura de los granos de fécula	34
Constitución química y propiedades físicas del almidón	37
<i>Núcleo</i>	39
Dimensiones del núcleo y relación núcleo-plasma	40

	Págs.
Composición del núcleo	41
Núcleos en reposo	42
Nucléolos	43
Fusiones de células. La enérgida	44
División del núcleo	45
División por mitosis o cariocinesis	45
Prófase	46
Metáfase	47
Anáfase	47
Telófase	47
Observaciones sobre la duración y el mecanismo de la cariocinesis	49
Cromosomas	50
División directa	53
Centrosomas	54
Constitución química del núcleo	55
Teoría de la división celular	57
División del protoplasma	58
<i>La membrana celular</i>	60
Constitución y componentes de los principales tipos de membrana	62
Membranas celulósicas	62
Estructura submicroscópica de la membrana celulósica y teoría sobre el desarrollo de la membrana	63
Pectina	66
Membranas celulosopécticas y mucilagos	66
Lignificación de la membrana	67
Componentes de la membrana lignificada	67
Suberificación	68
Cutinización	69
Ceras	70
Calosa	71
Mineralización de la membrana	71
Coloración de las membranas	73
Membranas de los hongos	73
Nomenclatura de los componentes de la célula	74

CAPÍTULO II. **Histología**

Tejidos	75
Tejidos verdaderos y pseudotejidos	75
Engrosamiento de las células	76
Laminilla medial	77
Plasmodesmos	77
Meatos y cámaras aeríferas	78
Sistemas de tejidos y sus características	80
Tejidos meristemáticos o embrionales	80
Tejidos definitivos o adultos	81
Tejidos parenquimáticos	81
Parénquima clorofiliano	82
Parénquima reservante	82
Parénquima aerífero, etc.	83
Parénquima acuífero	84
Parénquimas diversos	84
Tejido mecánico o de sostén	84
Colénquima	84
Esclerénquima (esclereidas y fibras): estereomas	86
Tejidos conductores	88
Tejido vascular	88

Índice de materias

XIII

	Págs.
Tejido criboso	93
Haz cribovasal	95
Tejidos secretores.....	96
Tejidos secretores epidérmicos	96
Tejidos secretores internos.....	96
Tejido laticífero	98
a) Laticíferos apocíticos	100
b) Laticíferos simplásticos	100
Tejidos de protección	100
Tejido epidérmico	100
Aberturas estomáticas.....	103
Diversos tipos de estomas y mecanismo de apertura y cierre	105
I) Tipo de las amarilidáceas y coníferas	106
II) Tipo de las gramíneas	106
III) Tipo del género Mnium	106
Estomas acuíferos	107
Revestimientos pelosos. Tricomas	108
Pelos urticantes	110
Funciones de los revestimientos tricomatosos	110
Defensa contra la iluminación excesiva	110
Súber	111

CAPÍTULO III. Organografía general

Homologías y analogías. Órganos rudimentarios	113
Relaciones de simetría	116
Simetría bilateral o bisimetría	117
Simetría dorsiventral o monosimetría	117
Talo y cormo	117
Estructura del talo	119
Ramificación dicotómica	120
Hongos	121
Liquenes	122
Bríofitos	122
Organización del cormo	124

CAPÍTULO IV. Organografía del tallo

Crecimiento del tallo; nudos y entrenudos	126
Yema	129
Vernación o prefoliación	129
Ramificación del vástago y yemas adventicias	131
Anatomía del tallo	135
Ápice vegetativo	135
Estructura primaria del tallo	138
Ejemplo de estructura primaria del tallo en una dicotiledónea	138
Estructura del haz fibrovascular del tallo.....	140
Algunos tipos de haces fibrovasculares	142
Teorías sobre la constitución de las plantas vasculares	144
Teoría de Van Tieghem o teoría de la estela	145
Teoría de Bertrand o teoría del divergente	147
Teoría de Chauveaud o de la filorriza	148
Curso de los haces fibrovasculares en el tallo. Rastro foliar	151
Estructura del tallo de las criptógamas vasculares	152
Haces fibrovasculares de las monocotiledóneas	159
Crecimiento secundario del tallo	162
Cámbium	163
La zona cambial en los tallos	163

	Págs.
Diversos tipos de crecimiento del tallo	164
Crecimiento secundario del tallo de las monocotiledóneas	166
Estructura de las producciones secundarias en las gimnospermas y en las dicotiledóneas. El leño	168
Tilides	175
Liber	176
Radio medulares	179
Corteza	181
Lenticelas	183
Tejido de cicatrización	185
Resistencia mecánica de los tallos	186
Tallos anómalos y cámbium extrafascicular	188
Metamorfosis del tallo	190
Adaptaciones a la vida acuática	190
El tallo como órgano reservante. Rizomas, tubérculos	191
Plantas suculentas	193
Otros tipos de organización y adaptaciones al medio seco	194
Otras modificaciones del tallo. Espinas	194
Tallos volubles y tallos rastreros	195
Metamorfosis de las ramas en zarcillos	196

CAPÍTULO V. Organografía de la raíz

Pilorriza	197
Pelos radicales	198
Alargamiento y ramificación de la raíz	200
Raíces adventicias	202
Anatomía de la raíz	203
Iniciales de la raíz	203
Estructura primaria de la raíz	206
Exodermis	206
Tejido cortical	207
Endodermis y periciclo	207
Cilindro central	209
Estructura secundaria	214
La zona cambial de la raíz	215
Crecimiento secundario	215
Producciones peridérmicas y lenticelares	216
Crecimiento secundario de las raíces de las monocotiledóneas	218
Metamorfosis de las raíces	218
Raíces epigeas	220
Raíces reservantes	221
Raíces tabulares	222
Raíces contráctiles	223
Raíces de las plantas parasitas y semiparasitas	223
Paso del sistema conductor de la raíz al tallo	227

CAPÍTULO VI. Organografía de la hoja

Origen de la hoja	230
Crecimiento de la hoja	231
Ramificaciones de la hoja	232
Morfología del limbo foliar	233
Nervadura foliar	234
Anatomía de la hoja	237
Estructura del peciolo	237
Estructura de la lámina foliar	239
Nervaduras foliares	242

	<u>Págs.</u>
Estructura de las estípulas, de la vaina y de la lígula	243
Sistema mecánico de las hojas	244
Duración de las hojas	246
Caída de las hojas	246
Principales modificaciones de las hojas	248
Heterofilia	249
Metamorfosis de las hojas	250
Hojas suculentas	250
Hojas y estípulas espinosas	251
Zarcillos foliares	252
Hojas de las plantas carnívoras	253
Filotaxis	256

CAPÍTULO VII. Reproducción y sexualidad

Flor de las angiospermas	261
Partes de la flor	262
PREFLORACIÓN	262
Pedúnculo, tálamo y receptáculo	263
Perianto	266
Cáliz	266
Calículo	268
Corola	268
Diagramas florales	274
Androceo	276
Anatomía de la antera	279
Gineceo	282
Placentación	286
Falsos disepimientos	288
Mecanismo de la reproducción	291
Reducción cromática. Meiosis	292
Alternación de generaciones o metagénesis	299
Grano polínico de las angiospermas	300
El rudimento seminal de las angiospermas	306
El gametófito femenino de las angiospermas	308
Fecundación	312
Fenómenos que ocurren después de la fecundación	316
Desarrollo de la semilla	316
Desarrollo del embrión en una monocotiledónea	318
Desarrollo del endosperma secundario c albumen	319
Destino del albumen	321
Embrión y cotilédones	322
Sinérgidas, antípodas y nucela después de la fecundación	323
Desarrollo y estructura de los tegumentos seminales	323
Desarrollo del fruto. Pericarpo	327
Frutos secos e indehiscentes	329
Frutos secos y dehiscentes	329
Mecanismo anatómico de dehiscencia de los frutos secos	331
Frutos carnosos	331
Frutos carnosos dehiscentes	333
Otros tipos de frutos y falsos frutos	334
Nectario	334
Nectarios extranupciales o extraflorales	336
Distribución de los sexos y polinización	337
Polinización cruzada pura y simple, y autofecundación	339
Casmogamia y cleistogamia	340
Flores neutras o estériles	340
Poligamia	340

	Págs.
Agentes de la heterogamia	342
Anemofilia	342
Hidrofilia	344
Zoofilia	344
Inflorescencias.....	348
Tipos principales de gametófitos femeninos	352
Gametófitos monomegaspóricos.....	352
Gametófitos dimegaspóricos	353
Gametófitos tetramegaspóricos	355
Partenogénesis y apogamia	357
Aposporia gonial	358
Aposporia somática	360
Poliembrionía y embrionía adventicia	361
El problema de la sexualidad y determinación del sexo	361
El heterotalismo en los basidiomicetes	367
Multiplicación vegetativa o asexual	372
Alternación de generaciones	373
El gametófito y los gametas (células sexuales) en los diversos grupos de plantas.....	375
Arquegonios.....	375
Anteridios	379
Estructura del esporangio	384
Homologías de los órganos de los cormófitos y alternación de generaciones.....	388

SEGUNDA PARTE. **Fisiología**

(G. GOLA)

La irritabilidad.....	390
-----------------------	-----

CAPÍTULO I. **Fisiología de la nutrición**

Características funcionales del plasma viviente	392
Cristaloides y coloides del plasma	392
Absorción	393
Adsorción	393
Fermentos	394
Principales grupos de enzimas	397
Vitaminas	399
Nutrición de los vegetales	400
Constitución química elemental de los vegetales	400
Cultivos en disoluciones nutricias	402
Asunción de los alimentos	404
El agua	405
Turgencia celular	408
Permeabilidad celular	410
Variaciones de la permeabilidad celular	413
Secreciones, excreciones	413
Movimiento del agua en las plantas	414
Lacrimación.....	416
Transpiración	418
Transpiración cuticular	419
Transpiración estomática	420
Valor de la transpiración.....	422
Gutación	422
Economía del agua en las plantas	423
Xerofitismo	424
Suculentas	424

	<u>Págs.</u>
Edafismo	427
Absorción del oxígeno y del anhídrico carbónico	427
Organificación de las sustancias absorbidas	428
Organificación del carbono. Fotosíntesis clorofilica	428
Pigmentos del cloroplasto	429
Actividad del plastidio clorofiliano	431
Intensidad de la fotosíntesis	434
Organificación del nitrógeno	436
Organificación de otros elementos	437
Principales productos de la organificación de los elementos minerales ..	439
Autotrofismo y heterotrofismo	439
La nutrición heterótrofa	440
Saprotrofismo	440
Fijación del nitrógeno atmosférico por vía saprofitica	441
Semiparasitismo	441
Parasitismo	442
Simbiosis	442
Bacteroides de las leguminosas	443
Micorrizas	444
Simbiosis líquénica	446
Plantas carnívoras	446
Asimilación de los productos de organificación	447
Materiales de reserva	449
Movilización y transporte de las reservas	451
Brotadura	452

CAPÍTULO II. Producción de energía

Respiración	455
Cociente respiratorio	456
Intensidad de respiración	457
Aerobiosis	459
Anaerobiosis	459
Fermentaciones	460
Mecanismo de la función respiratoria	463
Respiración aerobia	463
Fermentación alcohólica	464
Productos de la degradación celular	465
Metabolismo energético de otros organismos independientemente del átomo de carbono	468
Tiobacterios	469
Ferrobacterios	469
Bacterios del hidrógeno	469
Bacterios nitrificantes	469
Circulación del carbono y del nitrógeno en la economía natural por obra de los vegetales	470
Desarrollo de energía radiante en el metabolismo vegetal	471
Energía térmica	473
Energía luminosa	473
Energía eléctrica	474

CAPÍTULO III. Fisiología del crecimiento y del desarrollo

Modalidades del crecimiento	475
Crecimiento de la célula	475
Crecimiento embrional	475
Crecimiento por extensión y diferenciación	476

	Págs.
Crecimiento del plasma	476
Crecimiento de la membrana	477
Diferenciación	478
Tensión de los tejidos	479
Velocidad de crecimiento	480
Factores del crecimiento	481
Factores abiológicos. Temperatura	481
Radiaciones luminosas	482
Gravedad	484
Otros factores mecánicos	485
Factores químicos	485
Oxígeno	486
Agua	486
Otros factores químicos	486
Factores osmóticos	486
Factores biológicos	486
Simbiosis	487
Factores internos	487
Determinación del crecimiento celular	487
Hormonas de crecimiento	487
Auxinas	488
Heterauxinas	489
Correlaciones de desarrollo	491
Partenocarpia	492
Relaciones de simetría. Polaridad	492
Regeneración de tejidos y órganos	494
Esquejes	495
Injertos	496
Quimeras	498
Ritmo del crecimiento	500
Desarrollo de los órganos de multiplicación y de la reproducción	502
Factores físicos	502
Otros factores	503
Fotoperiodismo	504
Vernalización	505
Maduración	506
Reposo	507
Fin del reposo de las semillas	511
Duración de la vida de las plantas	513
CAPÍTULO IV. Fenómenos de movimiento	
Movimientos de traslación	516
Movimientos ameboides	517
Tactismos	517
Movimientos de curvatura	519
Movimientos hidroscópicos	519
Movimientos de curvatura en plantas vivas	521
A) Movimientos autónomos	521
B) Movimientos determinados por estímulos	522
Tropismos	524
Movimientos geotrópicos	524
Mecanismo de la reacción geotrópica	527
Fototropismo	529
Caracteres de los movimientos fototrópicos	532
Termotropismo	534
Galvanotropismo	534
Quimotropismo	534
Hidrotropismo	535
Tigmotropismo	535

	<u>Págs.</u>
Nastias	537
Movimientos nictinásticos	537
Movimientos quimonásticos	539
Sismonastia	540
Movimientos de variación	544
CAPÍTULO V. Fisiología de la reproducción	
Factores de la función reproductora	545
Fenómenos funcionales correlativos a la reproducción	547
Esterilidad	548
Desarrollo de los gametófitos	548
Herencia de los caracteres	550
La herencia en la multiplicación agámica	550
La variabilidad	551
Selección, líneas puras	552
Razas fisiológicas	553
Hibridismo	554
La herencia en los híbridos	555
Leyes de Mendel	561
Criptomería	561
Polimería	562
La herencia mendeliana y los cromosomas	563
Intercambio de genes	564
La determinación del sexo y los cromosomas	566
Herencia plasmática	567
Modificaciones en la dotación cromosómica. Mutaciones, heteroploidismo.	568
Heteroploidia	568
Mutaciones	569
Razas geográficas	572
Xenia	573
CAPÍTULO VI. Fenómenos fisiológicos de las plantas, determinados por factores anormales	
Parasitismo	574
Virosis	577
Agallas y cecidios	578
Defensa de las plantas contra las enfermedades parasitarias	578
Patología funcional	582
Factores térmicos	582
Factores lumínicos	585
Factores tróficos	586
TERCERA PARTE. Sistemática	
Generalidades (G. NEGRI)	593
Cariología y Sistemática	597
División I. SCHIZOPHYTA (Esquizófitos) (C. CAPPELLETTI)	609
Clase 1. ^a Schizomycetes (Esquizomicetes o bacterios)	609
Orden I. <i>Eubacteriales</i> (fam. 1. ^a , <i>Nitrobacteriaceae</i> , 615. 2. ^a , <i>Rhizobacteriaceae</i> , 615. 3. ^a , <i>Pseudomonadaceae</i> , 615. 4. ^a , <i>Acetobacteriaceae</i> , 616. 5. ^a , <i>Azobacteriaceae</i> , 616. 6. ^a , <i>Micrococcaceae</i> , 617. 7. ^a , <i>Neisseriaceae</i> , 617. 8. ^a , <i>Paryobacteriaceae</i> , 617. 9. ^a , <i>Lactobacteriaceae</i> , 617. 10. ^a , <i>Enterobacteriaceae</i> , 618. 11. ^a , <i>Bacteriaceae</i> , 618, 12. ^a , <i>Bacillaceae</i> , 619)	615
Orden II. <i>Actinomycetales</i> (fam. 1. ^a , <i>Mycobacteriaceae</i> . 2. ^a , <i>Actinomycetaceae</i>)	619

	Pags.
Orden III. <i>Chlamydo bacteriales</i> (fam. <i>Chlamydo bacteriaceae</i>)	620
Orden IV. <i>Caulobacteriales</i> (fam. 1. ^a , <i>Neuskiaceae</i> . 2. ^a , <i>Gallionellaceae</i> . 3. ^a , <i>Caulobacteriaceae</i> . 4. ^a , <i>Pasteuriaceae</i>)	621
Orden V. <i>Thiobacteriales</i> (fam. 1. ^a , <i>Rhodobacteriaceae</i> , 621. 2. ^a , <i>Beggiatoaceae</i> , 622. 3. ^a , <i>Achromatiaceae</i> , 622)	621
Orden VI. <i>Myxobacteriales</i> (fam. 1. ^a , <i>Archangiaceae</i> . 2. ^a , <i>Polyangiaceae</i> . 3. ^a , <i>Myxococcaceae</i>)	623
Orden VII. <i>Spirochaetales</i> (fam. <i>Spirochaetaceae</i>)	624
Clase 2. ^a Schizophyceae, Myxophyceae, Cyanophyceae (Algas azules) (fam. <i>Oscillatoriaceae</i> , 628. <i>Scytonemataceae</i> , 628. <i>Stiggonemataceae</i> , 628. <i>Nostocaceae</i> , 628. <i>Rivulariaceae</i> , 628. <i>Chroococcaeae</i> , 629. <i>Chamaesiphonaceae</i> , 629)	624
División II. MYXOMYCETES (Mixomicetes)	630
Clase 1. ^a Myxogastreae	630
Orden I. <i>Plasmodiophorales</i> (fam. <i>Plasmodiophoraceae</i>)	633
Orden II. <i>Hydromyxales</i> (fam. <i>Vampyrellaceae</i>)	633
Orden III. <i>Exosporales</i> (fam. <i>Ceratiomyxaceae</i>)	633
Orden IV. <i>Cibrariales</i> (fam. <i>Cibrariaceae</i>)	633
Orden V. <i>Enteridiales</i> (fam. <i>Lycogalaceae</i> , 633. <i>Reticulariaceae</i> , 634)	633
Orden VI. <i>Liceales</i>	633
Orden VII. <i>Stemonitales</i> (fam. <i>Stemonitaceae</i>)	634
Orden VIII. <i>Physarales</i> (fam. <i>Physaraceae</i> , 635. <i>Didymiaceae</i> , 635)	634
Orden IX. <i>Trichiaceae</i> (fam. <i>Arcyriaceae</i> ; <i>Trichiaceae</i>)	635
Clase 2. ^a Acrasieae	635
División III. FLAGELLATAE (Flageladas)	636
Orden I. <i>Chrysomonadales</i> (fam. <i>Chromulinaceae-Hymenomonadaceae</i> , 636. <i>Ochromonadaceae</i> , 637)	636
Orden II. <i>Cryptomonadales</i>	637
Orden III. <i>Chloromonadales</i>	637
Orden IV. <i>Euglenales</i> , 638 (fam. <i>Euglenaceae</i>)	639
División IV. DINOFLAGELLATAE (Peridíneas, dinoflageladas o cilioflageladas)	640
Clase 1. ^a Adiniferidae	642
Clase 2. ^a Diniferidae	642
Clase 3. ^a Silicoflagellatae y coccolithophorineae	642
División V. HETEROCONTAE (xantofíceas o heterocontas) (fam. <i>Tribonemaceae</i> , 645. <i>Botrydiaceae</i> , 645)	643
División VI. BACILLARIOPHYTA (diatomeas, algas silíceas)	646
Clase 1. ^a Centricae (fam. <i>Discaceae</i> , 654. <i>Soleniaceae</i> , 654. <i>Biddulphiaceae</i> , 654)	653
Clase 2. ^a Pennales (fam. <i>Fragilariaceae</i> , 655. <i>Achnantheaceae</i> , 655. <i>Naviculaceae</i> , 655. <i>Nitzschiaceae</i> , 655)	654
División VII. CONJUGATAE (algas conyugadas)	656
Orden I. <i>Desmidiales</i> (fam. <i>Mesotaeniaceae</i> . <i>Desmidiaceae</i>)	658
Orden II. <i>Zignemales</i> (fam. <i>Zygnemataceae</i> , 659. <i>Mesocarpaceae</i> , 660)	659
División VIII. CHLOROPHYCEAE (Clorofíceas o algas verdes)	661
Clase 1. ^a Protococcales	266
Orden I. <i>Volvocales</i> (fam. <i>Chlamydomonadaceae</i> , 662. <i>Volvocaceae</i> , 663)	662
Orden II. <i>Euprotococcales</i> (fam. <i>Tetrasporaceae</i> . <i>Pleurococcaceae</i> . <i>Protococcaceae</i> , 664. <i>Oocystaceae</i> . <i>Hydrodictyaceae</i> . <i>Coelastraceae</i> , 665. <i>Protosiphonaceae</i> , 667)	664
Clase 2. ^a Ulotrichales (fam. <i>Ulvaceae</i> , 667. <i>Ulothrichaceae</i> . <i>Chaetophoraceae</i> . <i>Trentepholiaceae</i> , 669. <i>Coleochaetaceae</i> . <i>Oedogoniaceae</i> , 670)	667
Clase 3. ^a Siphonocladales (fam. <i>Valoniaceae</i> . <i>Siphonocladaceae</i> , 672. <i>Cladophoraceae</i> . <i>Dasycladaceae</i> , 674. <i>Sphaeropleaceae</i> , 675)	672
Clase 4. ^a Siphonales (fam. <i>Bryopsisidaceae</i> . <i>Caulerpaceae</i> . <i>Codiaceae</i> , 675. <i>Vaucheriaceae</i> , 676)	675

	Págs.
División IX. CHAROPHYTA (carófitos) (fam. <i>Characeae</i> . <i>Nitelleae</i> . <i>Characeae</i> , 682)	679
División X. PHAEOPHYCEAE (feofíceas)	683
Orden I. <i>Ectocarpales</i> (fam. <i>Ectocarpaceae</i> . <i>Mesogloeaceae</i> . <i>Dictyosiphonaceae</i> . <i>Sporochnaceae</i> , 685)	683
Orden II. <i>Sphacelariales</i> (fam. <i>Sphacelariaceae</i>)	685
Orden III. <i>Cutleriales</i> (fam. <i>Cutleriaceae</i> , 686)	685
Orden IV. <i>Dictyotales</i> (fam. <i>Dictyotaceae</i>)	686
Orden V. <i>Laminariales</i> (fam. <i>Laminariaceae</i>)	690
Orden VI. <i>Tilopteridales</i> (fam. <i>Tilopteridaceae</i>)	692
Orden VII. <i>Fucales</i> (fam. <i>Durvilleaceae</i> . <i>Fucaceae</i> , 695)	693
Usos de las feofíceas	696
División XI. RHODOPHYCEAE (rodofíceas o algas rojas)	697
Clase 1. ^a Bangiiales (fam. <i>Bangiaceae</i>)	699
Clase 2. ^a Florideae	700
Reproducción de las florideas	701
Ciclo de desarrollo de las florideas	704
Orden I. <i>Nemalionales</i>	705
Orden II. <i>Gelidiales</i>	705
Orden III. <i>Cryptonemiales</i> (fam. <i>Corallinaceae</i>)	707
Orden IV. <i>Gigartinales</i> (fam. <i>Gigartináceas</i>)	707
Orden V. <i>Rhodymeniales</i>	708
Orden VI. <i>Ceramiales</i> (fam. <i>Ceramiales</i> . <i>Rhodomelaceae</i> . <i>Delesseriaceae</i>)	708
División XII. EUMYCETES (Hongos)	709
Clase 1. ^a Phycomycetes (Siphomycetes. Ficomicetes)	710
Subclase 1. ^a ARCHYMYCETES	710
Orden I. <i>Chytridiales</i> (fam. <i>Olpidiaceae</i> , 710. <i>Synchytriaceae</i> , 711. <i>Woroniaceae</i> , 711. <i>Rhizidiaceae</i> , 712. <i>Cladochytriaceae</i> , 713) ..	710
Subclase 2. ^a OOMYCETES	713
Orden I. <i>Monoblepharidales</i> (fam. <i>Monoblepharidaceae</i>)	714
Orden II. <i>Saprolegniales</i> (fam. <i>Saprolegniaceae</i>)	714
Orden III. <i>Peronosporales</i> (fam. <i>Pythiaceae</i> . <i>Albuginaceae</i> , 716. <i>Peronosporaceae</i> , 718)	716
Subclase 3. ^a ZYGOMYCETES	720
Orden I. <i>Mucorales</i> (fam. <i>Mucoraceae</i> , 721. <i>Choanephoraceae</i> , 724. <i>Mortierellaceae</i> , 724. <i>Piptocephalidaceae</i> , 724)	720
Orden II. <i>Entomophthorales</i> (fam. <i>Entomophthoraceae</i>)	724
Orden III. <i>Endogonales</i> (fam. <i>Endogonaceae</i>)	726
Clase 2. ^a Ascomycetes	726
Subclase 1. ^a PROTOASCOMYCETES	731
Orden I. <i>Endomycetales</i> (fam. <i>Ascoideaceae</i> . <i>Endomycetaceae</i> , 731. <i>Saccharomycetaceae</i> , 733)	731
Orden II. <i>Exoascales</i> (fam. <i>Taphrinaceae</i>)	734
Subclase 2. ^a PLECTOMYCETES	736
Orden I. <i>Eurotiales</i> (fam. <i>Gymnoascaceae</i> . <i>Aspergillaceae</i> , 736. <i>Onygenaceae</i> , 738. <i>Elaphomycetaceae</i> , 738. <i>Terfeziaceae</i> , 738)	736
Orden II. <i>Perisporiales</i> (fam. <i>Erysiphaceae</i> , 739. <i>Perisporiaceae</i> , 741) ..	738
Subclase 3. ^a PIRENOMYCETES	741
Orden I. <i>Hypocreales</i> (fam. <i>Nectriaceae</i> , 743. <i>Hypocreaceae</i> , 743)	742
Orden II. <i>Sphaeriales</i>	745
Orden III. <i>Laboulbeniales</i>	745
Suborden 1. ^o <i>Endogenae</i> (fam. <i>Laboulbeniaceae</i> . <i>Peyritschiellaceae</i>) ..	747
Suborden 2. ^o <i>Exogenae</i> (fam. <i>Zodiomycetaceae</i>)	747
Subclase 4. ^a DISCOMYCETES	747
Orden I. <i>Pezizales</i> (fam. <i>Pyronemataceae</i> , 748. <i>Pezizaceae</i> , 749. <i>Ascobolaceae</i> , 749. <i>Helotiaceae</i> , 749)	747
Orden II. <i>Helvellales</i> (fam. <i>Rhizinaceae</i> . <i>Helvellaceae</i> , 750. <i>Geoglossaceae</i> , 751)	750
Orden III. <i>Phacidiales</i> (fam. <i>Phacidiaaceae</i>)	751

	Págs.
Orden IV. <i>Tuberales</i> (fam. <i>Eutuberaceae</i> , 751. <i>Balsamiaceae</i> , 752) ...	751
Orden V. <i>Histeriales</i> (fam. <i>Histeriaceae</i>)	752
Clase 3. ^a Basidiomycetes	752
Subclase 1. ^a HEMIBASIDIOMYCETES	758
Orden único. <i>Ustilaginales</i> (fam. <i>Ustilaginaceae</i> , 758. <i>Tilletiaceae</i> , 759).	758
Subclase 2. ^a PROTOBASIDIOMYCETES	761
Orden I. <i>Uredinales</i> (fam. <i>Pucciniaceae</i> , 767. <i>Melampsoraceae</i> , 768. <i>Coleosporiaceae</i> , 769)	761
Orden II. <i>Tremellales</i> (fam. <i>Tremellaceae</i>)	770
Orden III. <i>Auriculariales</i> (fam. <i>Auriculariaceae</i> , 771. <i>Septobasidiaceae</i> . <i>Phleogenaceae</i> , 772)	771
Subclase 3. ^a HYMENOMYCETES	772
Orden I. <i>Dacryomycetales</i> (fam. <i>Dacryomycetaceae</i>)	772
Orden II. <i>Hymeniales</i> (fam. <i>Tulasnellaceae</i> , 775. <i>Exobasidiaceae</i> , 775. <i>Thelephoraceae</i> , 775. <i>Clavariaceae</i> , 775. <i>Hydnaceae</i> , 776. <i>Polyporaceae</i> , 776. <i>Merulieae</i> , 777. <i>Polyporeae</i> , 777. <i>Fistulinaceae</i> , 777. <i>Boleteae</i> , 777. <i>Agaricaceae</i> , 778. <i>Cantharelleae</i> , 780. <i>Hygrophoreae</i> , 780. <i>Lactarievae</i> , 781. <i>Marasmiaceae</i> , 781. <i>Schizophylleae</i> , 781. <i>Coprineae</i> , 781. <i>Agaricaceae</i> , 781)	773
Venenos fúngicos	783
Subclase 4. ^a GASTEROMYCETES	784
Orden I. <i>Hymenogastrales</i> (fam. <i>Hymenogastraceae</i> , 785)	784
Orden II. <i>Podaxales</i> (fam. <i>Podaxaceae</i>)	785
Orden III. <i>Sclerodermatales</i> (fam. <i>Sclerodermataceae</i> , 785. <i>Astraceae</i> , 786. <i>Sphaerobolaceae</i> , 786. <i>Tulostomataceae</i> , 786)	785
Orden IV. <i>Lycoperdadales</i> (fam. <i>Lycoperdaceae</i> , 787. <i>Geastraceae</i> , 787) ..	786
Orden V. <i>Nidulariales</i> (fam. <i>Nidulariaceae</i>)	787
Orden VI. <i>Phallales</i> (fam. <i>Clathraceae</i> , 788. <i>Phallaceae</i> , 788)	787
Apéndice a las clases 2. ^a y 3. ^a	789
Fungi imperfecti (Hongos imperfectos)	789
Orden I. <i>Sphaeropsidales</i> (fam. <i>Sphaeroidaceae</i> . <i>Nectrioidaceae</i>)	789
Orden II. <i>Melanconiales</i> (fam. <i>Melanconiaceae</i>)	789
Orden III. <i>Hyphomycetes</i> (fam. <i>Mucedinaceae</i> , 790. <i>Dematiaceae</i> , 791. <i>Stilbaceae</i> , 791. <i>Tuberculariaceae</i> , 791)	790
Formas micélicas	792
Lichenes (Líquenes). Clase paralela a las clases 2. ^a y 3. ^a	793
Estructura de los líquenes	795
Multiplicación de los líquenes	795
Subclase 1. ^a PHYCOLICHENES (fam. <i>Geosiphonaceae</i>)	799
Subclase 2. ^a ASCOLICHENES	800
Orden I. <i>Pyrenocarpales</i> (fam. <i>Verrucariaceae</i> . <i>Dermatocarpaceae</i> . <i>Pyrenulaceae</i> . <i>Strigulaceae</i>)	800
Orden II. <i>Gymnocarpales</i> (<i>Discolichenes</i>)	801
Suborden 1.º <i>Coniocarpineae</i>	801
Suborden 2.º <i>Graphidineae</i> (fam. <i>Graphidaceae</i> . <i>Roccelaceae</i>)	801
Suborden 3.º <i>Cyclocarpineae</i> (fam. <i>Lecideaceae</i> , 802. <i>Cladoniaceae</i> , 803. <i>Gyrophoraceae</i> , 804. <i>Collemataceae</i> , 804. <i>Stictaceae</i> , 805. <i>Peltigeraceae</i> , 805. <i>Lecanoraeae</i> , 805. <i>Parmeliaceae</i> , <i>Physciaceae</i> , 806) 806. <i>Usneaceae</i> , 806	802
Subclase 3. ^a BASIDIOLICHENES	806
Orden <i>Hymenolichenales</i>	807
División XIII. EMBRYOPHYTA (G. NEGRI)	808
Subdivisión I. Haplodalia	812
Parte única: Bryophyta	812
Clase 1. ^a Musci	814
Orden I. <i>Sphagnales</i>	818
Orden II. <i>Andreaeales</i>	819
Orden III. <i>Bryales</i>	819

	<u>Págs.</u>
Clase 2. ^a Hepaticae	822
Orden I. <i>Jungermanniales</i>	826
Orden II. <i>Marchantiales</i>	826
Orden III. <i>Anthocerothales</i>	827
Subdivisión II. Diplodalia	828
Parte I. Pteridophyta	828
Clase 1. ^a Psilophytinae	830
Clase 2. ^a Psilotinae	832
Clase 3. ^a Lycopodiinae	832
Orden I. <i>Lepidophytales</i>	832
Orden II. <i>Lycopodiales</i>	834
Orden III. <i>Selaginellales</i>	835
Orden IV. <i>Isoetales</i>	837
Clase 4. ^a Equisetinae (articulatae)	838
Orden I. <i>Protoarticulatales</i>	838
Orden II. <i>Sphenophyllales</i>	839
Orden III. <i>Equisetales</i>	839
Orden IV. <i>Calamitales</i>	841
Clase 5. ^a Filicinae	841
Subclase 1. ^a PALAEOFILICINAE	842
Subclase 2. ^a FILICINAE EUSPORANGIATAE	843
Orden I. <i>Ophioglossales</i>	843
Orden II. <i>Marattiales</i>	843
Subclase 3. ^a FILICINAE LEPTOSPORANGIATAE	843
Orden I. <i>Filicales</i>	843
Orden II. <i>Hydropteridales</i>	848
Parte II. Spermatophyta (Phanerogamae)	851
I. Gymnospermae (Archispermae)	854
Clase 1. ^a Cycadofilicinae (Pteridospermae)	857
Clase 2. ^a Cycadynae	859
Clase 3. ^a Bennettitinae	862
Clase 4. ^a Ginkgoinae	864
Clase 5. ^a Cordaitinae	866
Clase 6. ^a Coniferinae (fam. <i>Taxáceas</i> , 871. <i>Podocarpaceas</i> , 871. <i>Araucariaceas</i> , 872. <i>Cefalotaxáceas</i> , 873. <i>Pináceas</i> , 873. <i>Taxodiáceas</i> , 874. <i>Cupresáceas</i> , 875).....	868
Clase 7. ^a Gnetinae (fam. <i>Ephedraceae</i> , 880. <i>Weltwischiaceae</i> , 882. <i>Gnetaceae</i> , 883).....	879
II. Angiospermae (metaspermae)	884
Clase 1. ^a Dicotyledoneae	889
Subclase 1. ^a ARCHICHLAMYDEAE (Apetalae. Choripetalae o Dyalypetalae). Verticillatae (fam. <i>Casuarinaceae</i> , 892).....	890
Orden I. <i>Fagales</i>	892
Orden II. <i>Juglandales</i>	895
Orden III. <i>Salicales</i>	896
Orden IV. <i>Urticales</i> (fam. <i>Ulmáceas</i> , 898. <i>Cannabáceas</i> , 898. <i>Urticáceas</i> , 898. <i>Moráceas</i> , 898).....	897
Orden V. <i>Piperales</i>	901
Orden VI. <i>Polygonales</i> (fam. <i>Polygonáceas</i> , 906).....	905
Orden VII. <i>Centrospermas</i> (fam. <i>Quenopodiáceas</i> , 909. <i>Amarantáceas</i> , 909. <i>Fitolacáceas</i> , 909. <i>Nictagináceas</i> , 909. <i>Aizoáceas</i> , 909. <i>Portulacáceas</i> , 909. <i>Cactáceas</i> , 910. <i>Cariofiláceas</i> , 912. <i>Paromiquioideas. Alsinoideas</i> , 912).....	907
Orden VIII. <i>Euphorbiales</i> (fam. <i>Dicapedaláceas</i> , 914. <i>Calitricáceas</i> , 914. <i>Euforbiáceas</i> , 914. <i>Hamamelidales</i> [fam. <i>Hamamelidáceas</i>], 916. <i>Platanáceas</i> , 917)....	913
Orden IX. <i>Policarpicaceae</i> (fam. <i>Magnoliáceas</i> , 918. <i>Anonáceas</i> , 919. <i>Miristicáceas</i> , 919. <i>Calicantáceas</i> , 920.	

	Págs.
	917
Orden X.	917
Orden XI.	925
Orden XII.	929
Orden XIII.	931
Orden XIV.	934
Orden XV.	944
Orden XVI.	950
Orden XVII.	955
Orden XVIII.	957
Orden XIX.	962
Orden XX.	964
Orden Garriales	966
Subclase 2.ª METACHLAMYDEAE (<i>Sympetalae-Gamopetalae-Monopetalae</i>)	972
Orden Plumbaginales	973
Orden Primulales	973
Orden I. Ericales	974
Orden II. Ebenales	977
Orden III. Tubiflorae	978
	978

	Págs.
Orden de las <i>Plataginales</i> (fam. <i>Plantagináceas</i>)	990
Orden IV. <i>Contortae</i> (fam. <i>Loganiáceas</i> , 991. <i>Budleyáceas</i> , 991. <i>Gencianáceas</i> , 991. <i>Apocináceas</i> , 992)	990
Orden V. <i>Ligustrales</i> (fam. <i>Oleáceas</i>)	996
Orden VI. <i>Rubiales</i> (fam. <i>Rubiáceas</i> , 998. <i>Cinconoideas</i> , 999. <i>Cofeoides</i> , 1000. <i>Galieas</i> , 1000. <i>Caprifoliáceas</i> , 1001. <i>Valerianáceas</i> , 1002. <i>Dipsacáceas</i> , 1002)	997
Orden VII. <i>Cucurbitales</i> (fam. <i>Cucurbitáceas</i> , 1004)	1003
Orden VIII. <i>Synandreae</i> (fam. <i>Campanuláceas</i> , 1006. <i>Lobeliáceas</i> , 1007. <i>Compuestas</i> , 1008. <i>Tubulifloras</i> , 1009. <i>Ligulifloras</i> , 1009. <i>Goodeniáceas</i> , 1011. <i>Brunoniáceas</i> , 1011. <i>Estilidiáceas</i> , 1011. <i>Caliceráceas</i> , 1011)	1005
Clase 2. ^a Monocotyledoneae (<i>Monocotiledineae</i>)	1011
Orden I. <i>Helobiae</i> (fam. <i>Alismatáceas</i> , 1015. <i>Butomáceas</i> , 1015. <i>Hidrocaritáceas</i> , 1015. <i>Scheuchzeriáceas</i> , 1015. <i>Potamogetonáceas</i> , 1015)	1013
Orden de las <i>Triuridales</i> (fam. <i>Triuridáceas</i>)	1016
Orden II. <i>Liliiflorae</i> (fam. <i>Liliáceas</i> , 1018. <i>Melantoideas</i> , 1018. <i>Asfodeloideas</i> , 1018. <i>Lilioideas</i> , 1020. <i>Dracenoideas</i> , 1020. <i>Asparagoideas</i> , 1020. <i>Ofiopogonoideas</i> , 1020. <i>Esmilacoideas</i> , 1020. <i>Estemonáceas</i> , 1021. <i>Hemodorráceas</i> , 1021. <i>Amariledáceas</i> , 1021. <i>Iridáceas</i> , 1021. <i>Juncáceas</i> , 1022. <i>Dioscoreáceas</i> , 1023. <i>Tacáceas</i> , 1023)	1016
Orden III. <i>Farinosae</i> (fam. <i>Flagelariáceas</i> . <i>Centrolepidáceas</i> . <i>Mayacáceas</i> . <i>Xiridáceas</i> . <i>Eriocauláceas</i> . <i>Commelináceas</i> . <i>Pontederiáceas</i> , 1024. <i>Bromeliáceas</i> , 1025)	1023
Orden IV. <i>Cyperales</i> (fam. <i>Ciperáceas</i> . <i>Escirpoideas</i> , 1025. <i>Rincosporoideas</i> , 1026. <i>Caricoideas</i> , 1026)	1025
Orden V. <i>Glumiflorae</i> (fam. <i>Gramíneas</i> , 1029. <i>Maideas</i> , 1030. <i>Andropogóneas</i> , 1031. <i>Panicoideas</i> , 1032. <i>Oriceas</i> , 1032. <i>Avéneas</i> , 1032. <i>Festucoideas</i> , 1032. <i>Clorideas</i> , 1032. <i>Hordeoideas</i> , 1032)	1027
Orden VI. <i>Scitamíneae</i> (fam. <i>Musáceas</i> , 1033. <i>Zingiberáceas</i> , 1034. <i>Cannáceas</i> , 1034. <i>Marantáceas</i> , 1034)	1033
Orden VII. <i>Microspermae</i> (fam. <i>Burmanniáceas</i> , 1036. <i>Orquiideas</i> , 1037. <i>Pleonandras</i> , 1038. <i>Monandras</i> , 1038)	1034
Orden VIII. <i>Spadiciflorae</i> (fam. <i>Palmáceas</i> , 1039. <i>Ciclantáceas</i> , 1041. <i>Aráceas</i> , 1042. <i>Lemnáceas</i> , 1043)	1038
Orden IX. <i>Pandanales</i> (fam. <i>Pandanáceas</i> , 1044. <i>Esparganiáceas</i> , 1044. <i>Titíceas</i> , 1045)	1043

CUARTA PARTE. Geografía botánica o Fitogeografía

(G. NEGRI)

Definición y desarrollo de la Fitogeografía	1046
---	------

CAPÍTULO I. Ecología

Estación individual o hábitat. Ecoide	1049
Formas biológicas y su clasificación	1049
Colectividades vegetales. Las estaciones y su factores	1053
Carácter climático. Tipos climáticos de De Candolle y de Schimper. Fórmulas climáticas	1055
Caracter edáfico y distribución geográfica de los tipos de suelo	1061
Ocupación y conservación del espacio por parte de la vegetación. Sucesiones y series sucesionales	1063
1.º Inmigración e invasión	1064
2.º Ecesis	1065
3.º Agregación	1065

	<u>Págs.</u>
Fitocenosis y Fitocenología o Biocenótica	1070
Clasificación de los tipos ecológico-fisionómicos de la vegetación, de Brockmann y Rübel	1075
I. <i>Lignosa</i>	1075
1.º <i>Pluvilignosa</i>	1075
2.º <i>Laurilignosa</i>	1075
3.º <i>Durilignosa</i>	1075
4.º <i>Ericilignosa</i>	1075
5.º <i>Aestilignosa</i>	1075
6.º <i>Hiemilignosa</i>	1075
7.º <i>Aciculilignosa</i>	1077
II. <i>Herbosa</i>	1077
1.º <i>Terriherbosa</i>	1077
2.º <i>Aquiherbosa</i>	1077
III. <i>Deseyta</i>	1078
1.º <i>Siccideserta</i>	1078
2.º <i>Frigorideserta</i>	1079
3.º <i>Littorideserta</i>	1079
4.º <i>Mobilideserta</i>	1079
5.º <i>Petrideserta</i>	1079
IV. <i>Phytoplanton y Phytoedaphon</i>	1079
1.º <i>Phytoplanton</i>	1079
2.º <i>Phytoedaphon</i>	1079
3.º <i>Cryoplancton</i>	1079
Métodos para inventariar las fitocenosis y para describirlas	1079
Capacidad constructiva (edificadora o valor dinamogenético)	1080
Estratificación	1080
Dispersión y homogeneidad	1082
Abundancia y grado de cobertura	1084
Vitalidad	1084
Periodicidad	1085
Constancia y especialización	1085

CAPÍTULO II. Geonemia y Epiontología

Especie y área	1089
Mobilidad de la especie. Órganos y modos de diseminación. Coeficiente genérico	1089
Diseminación anemocora; hidrocora; zoocora	1091
Crecimiento, límites, forma e interferencia de las áreas	1093
Centros de condensación primaria (centro de masa, epicentro) y centros secundarios de las áreas. Centro y foco de origen. Áreas genéricas	1095
Áreas continuas y áreas disyuntas. Entidades vicarias	1097
Reliquias taxonómicas y geográficas. Pseudorreliquias. Reliquias emigrantes ..	1099
Endemismos conservativos y endemismos progresivos. Endemismos relativos ..	1101
Flora y vegetación	1102
Proporciones florísticas	1102
Elementos florísticos: geográficos (o componentes), genéticos (o elementos en sentido estricto), migratorios e históricos	1104
1.º Elemento geográfico	1104
2.º Elemento genético	1104
3.º Elemento emigrante y elemento histórico	1106
Acción del hombre sobre la vegetación	1106
Zonas florísticas	1112

CAPÍTULO III. Corología

Caracteres de la vegetación de las islas	1115
Caracteres de la vegetación de las montañas	1116

	<u>Págs.</u>
Esquema de las grandes divisiones de las flores del Globo	1121
1.º El reino holoártico o boreal extratropical	1121
a) Ártico	1123
b) Eurasiático silvestre	1124
c) Norteamericano silvestre	1125
d) Mediterráneo	1126
e) Macaronésico	1129
f) Californiano	1129
g) Centroasiático-pónico	1129
h) Norteamericano continental	1129
i) Afroíndico desértico	1129
j) Norteamericano desértico	1129
h) Asiático oriental	1129
2.º El reino paleotropical	1132
a) Dominio indoafricano	1133
b) Dominio malayo	1133
3.º El reino neotropical	1134
4.º El reino capense	1135
5.º El reino australiano	1135
6.º El reino antártico	1136
7.º El reino oceánico	1137
ÍNDICE ALFABÉTICO	1139

sobre la vida y el quimismo de la Tierra. La biosfera se caracteriza por recibir de lleno las radiaciones que logran atravesar las capas atmosféricas, especialmente las térmicas y las luminosas que desde el Sol llegan a la superficie de la geosfera; una parte de tales radiaciones es captada predominantemente por los vivientes. Entre éstos, los vegetales son especialmente los capaces de captar la energía luminosa, la que tiene más importancia para mantener la vida. La energía térmica la favorece, dentro de ciertos límites, pero no puede, por sí sola, conducir a los vivientes; los procesos de quimiosíntesis tienen mucho menor importancia que los de la fotosíntesis en las manifestaciones vitales.

La actividad en la captación de la energía luminosa caracteriza no sólo a la inmensa mayoría de los vegetales. A causa de ella se consumen, por decirlo así, sobre la superficie de la Tierra energía y otros factores químicos que luego ejercen sobre la misma importantes influencias; la composición de la atmósfera se modifica continuamente en sus proporciones de oxígeno y anhídrido carbónico, aunque, en últimas épocas, tales modificaciones conciben a cierto equilibrio; y la cantidad de agua contenida en el aire y las condiciones térmicas de éste resultan también las fluidas por la actividad de la biosfera. En la hidrosfera, la actividad de los vegetales asegura la provisión de oxígeno, indispensable para la respiración, a gran número de organismos que desenvuelven en ella su vida. La composición química de la hidrosfera también se modifica profundamente por la continuada sustracción de elementos diversos que se hallan disueltos en ella. Pero es sobre todo en la geosfera donde las plantas, por la acción que son resultante de los procesos respiratorios y de los secretorios, intervienen en la descomposición de las rocas y en la solubilización de algunos componentes de éstas; son también las plantas las que, con su crecimiento y con los esfuerzos mecánicos consiguientes, completan la descomposición química de aquéllas con su disgregación mecánica. No son menos importantes estos factores biológicos que los debidos a las variaciones térmicas y a las corrientes de agua, generalmente todos concomitantes.