



B/97430

GALICIA

Proyecto editorial creado y dirigido por
FRANCISCO RODRÍGUEZ IGLESIAS

NATURALEZA



HÉRCULES DE EDICIONES, S.A.

PARTE I
INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA
NATURAL DE GALICIA

CAPÍTULO 1. HISTORIA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN GALICIA

22

Xosé Antonio Fraga Vázquez y Francisco Díaz-Fierros Viqueira

1. LAS PRIMERAS MANIFESTACIONES	25
2. UNA ETAPA DE AISLAMIENTO Y TRANSICIÓN	27
3. LA CIENCIA ILUSTRADA	28
4. LA GENERACIÓN LIBERAL DE LA PRIMERA PARTE DEL SIGLO XIX	32
5. EL COMIENZO DE LOS CONOCIMIENTOS GEOLÓGICOS	33
6. LA UNIVERSIDAD MODERNA, LIBERAL: LA INCORPORACIÓN PAULATINA DE LAS CIENCIAS	37
7. LA AGRONOMÍA Y LA SILVICULTURA	42
8. EXTENSIÓN DE LA DOCENCIA CIENTÍFICA	43
9. CATALOGACIÓN DE LA FAUNA Y LA FLORA	45
10. LAS GRANDES SÍNTESIS GEOLÓGICAS	48
11. DEBATES SOBRE LAS CIENCIAS NATURALES	50
12. NACIMIENTO DE LA BIOLOGÍA COMO DISCIPLINA CIENTÍFICA AUTÓNOMA	51
13. LOS INTENTOS POR DESARROLLAR LA BIOLOGÍA MARINA	53
14. LOS ESTUDIOS AGRONÓMICOS EN EL SIGLO XX Y LOS COMIENZOS DE LA SILVICULTURA ACTUAL	58
15. EL DESARROLLO DE LA BIOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD	61
16. LA GEOLOGÍA EN EL SIGLO XX	62
17. LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE FINALES DEL SIGLO XIX E INICIOS DEL XX	64
La Geología en la posguerra	66
La Geología gallega posterior a 1963	67
18. LOS ESTUDIOS DE SUELOS	68
19. EL MOVIMIENTO AMBIENTALISTA	69

CAPÍTULO 2. LAS COLECCIONES GALLEGAS DE HISTORIA NATURAL

70

Ánxela Bugallo Rodríguez

1. EL ORIGEN DE LAS COLECCIONES DE HISTORIA NATURAL Y SU RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA	73
2. LAS COLECCIONES DE HISTORIA NATURAL EN LOS CENTROS EDUCATIVOS	75
El Museo de Historia Natural "Luis Iglesias" de la Universidad de Santiago de Compostela	76
El Instituto de Educación Secundaria "Salvador de Madariaga" de A Coruña	81
El Instituto de Educación Secundaria "Xelmírez I" de Santiago de Compostela	84
El Instituto de Educación Secundaria "Sánchez Cantón" de Pontevedra	86
El Instituto de Educación Secundaria "Lucus Augusti" de Lugo	90
El Instituto de Educación Secundaria "Otero Pedrayo" de Ourense	95
El Instituto de Educación Secundaria "Fernando Blanco de Lema" de Cee	98
El Seminario Conciliar de Santiago de Compostela	102
El Seminario de Mondoñedo	104
Otras colecciones de Historia Natural	106

PARTE II
GEOLOGÍA

CAPÍTULO 3. LOS MINERALES DE GALICIA

110

Stefan Uhlig

1. INTRODUCCIÓN	113
Definiciones	114
La formación de los minerales	119
Clasificaciones de los minerales	123

2. LOS MINERALES DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS DE GALICIA.....	123
Dominio de rocas ácidas y granitoides.....	123
— Minerales esenciales.....	123
— Minerales accesorios.....	132
— Minerales metalíferos y menas.....	137
Dominio de rocas básicas y ultrabásicas (y sus equivalentes metamórficos).....	147
— Minerales esenciales en las rocas básicas y ultrabásicas.....	147
— Minerales de alteración (o secundarios).....	156
— Minerales accesorios y menas.....	158
Dominio de rocas sedimentarias.....	172
— Grupo de los carbonatos.....	173
— Óxidos de manganeso.....	177
— Sulfatos y sales.....	178
Formaciones metamórficas e hidrotermales.....	178
— Minerales metamórficos típicos.....	180
— Minerales metálicos y menas de origen hidrotermal.....	191
Cuencas terciarias.....	204
— Lignitos.....	204
— Grupo de los minerales de las arcillas.....	204
Formaciones cuaternarias y recientes.....	210
— Alumbre.....	210
— Bolivarita.....	211
— Formas del sílice.....	211
— Turba.....	211
— Sales.....	212
— Minerales pesados.....	212
3. CONCLUSIÓN Y PERSPECTIVA.....	213

CAPÍTULO 4. LAS ROCAS DE GALICIA

216

Jorge Sanjurjo Sánchez

1. CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE ROCAS.....	219
Rocas ígneas.....	219
— Rocas faneríticas.....	220
— Rocas microfaneríticas.....	222
— Rocas afaníticas.....	222
— Rocas vítreas.....	222
Rocas metamórficas.....	222
— Rocas ultramáficas.....	223
— Rocas máficas.....	223
— Pelitas.....	224
— Granulitas.....	224
— Eclogitas.....	224
— Gneis.....	224
— Migmatitas.....	224
Rocas sedimentarias.....	224
— Rocas detríticas.....	224
— Depósitos detríticos.....	225
— Rocas de origen principalmente químico o biogénico.....	225
2. LAS ROCAS DE GALICIA.....	225
Introducción.....	225
Rocas ígneas plutónicas.....	226
— Gabros.....	226
— Granitos.....	226
— Dunita.....	239
Rocas ígneas filonianas.....	241
— Cuarzo.....	241

Rocas metamórficas.....	241
— Anfibolita.....	241
— Eclogitas.....	242
— Granulitas.....	242
— Calizas.....	243
— Esquistos y filitas.....	245
— Gneis.....	245
— Pizarra.....	246
— Serpentinitas.....	261
— Cuarzitas.....	261
Rocas sedimentarias.....	262
— Arenas y gravas.....	262
— Arcillas.....	264
— Arcillas caoliníferas.....	264
— Caolín.....	264
— Turba.....	268
— Lignitos.....	268

CAPÍTULO 5. PALEONTOLOGÍA DE GALICIA	270
---	------------

Aurora Grandal d'Anglade

1. EL REGISTRO FÓSIL.....	273
2. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA.....	274
3. PRINCIPALES GRUPOS DE FÓSILES.....	277
Paleozoico Inferior.....	277
— Cámbrico.....	277
— Ordovícico.....	279
— Silúrico.....	284
Paleozoico Superior.....	285
— Devónico.....	285
— Carbonífero.....	285
— Mesozoico.....	286
Cenozoico.....	287
— Cenozoico Terciario.....	287
— Cenozoico Cuaternario.....	290

CAPÍTULO 6. EL RELIEVE ACTUAL DE GALICIA	304
---	------------

Juan Ramón Vidal Romani

1. EL RELIEVE. TECTÓNICA, LITOLOGÍA Y PROCESOS GEODINÁMICOS.....	307
2. HISTORIA DE GALICIA Y RELIEVE. ETAPA GEOLÓGICA Y ETAPA GEOMORFOLÓGICA.....	310
Morfogénesis estructural de otras regiones del Macizo Hespérico Peninsular.....	316
Cronología de la formación del relieve de Galicia.....	317
3. FRAGMENTACIÓN DE PANGEA. BORDE ATLÁNTICO Y BORDE CANTÁBRICO. COSTAS DE RÍAS Y DE VALLES ENCAJADOS.....	318
4. LA DISECCIÓN DE PANGEA. TIPOS DE CUENCAS TERCIARIAS EN GALICIA.....	325
Elementos del relieve gallego.....	325
— Los bloques montañosos.....	326
— Depresiones de alteración y fosas tectónicas.....	326
— Las superficies de erosión/corrosión química.....	327
— Los elementos morfológicos sumergidos.....	327
— Enlace cronológico relativo de las formas del relieve en Galicia.....	327
Las fosas y la actividad tectónica.....	330
— La Fosa de O Barco-A Rúa.....	331
— La Fosa de Quiroga.....	331
— El aplanamiento R_{100} en el sector de Castro Caldelas.....	332

5. LA EDAD DE LOS HIELOS EN GALICIA: PROCESOS EÓLICOS Y DE VERTIENTE. EL HOLOCENO	333
Relieve gallego y modelado del hielo.....	333
Dataciones por isótopos cosmogénicos	335
La sedimentación marina en la costa de Galicia	339
— El Holoceno.....	340
La serie eólica costera en Galicia	341

CAPÍTULO 7. LA GEOLOGÍA MARINA

342

Federico Vilas Martín, Belén Rubio Armesto, Soledad García Gil, Guillermo Francés Pedraz, Irene Alejo Flores, Luis Gago Duport, Miguel A. Nombela Castaño, Ana Bernabeu Tello,

Daniel Rey García, Gonzalo Méndez Martínez y Marta Pérez Arlucea

1. INTRODUCCIÓN	345
2. EL REGISTRO SUPERFICIAL DEL FONDO MARINO.....	346
La procedencia continental de los sedimentos	346
La textura del sedimento	349
Los constituyentes minerales	352
Los carbonatos	356
El contenido en materia orgánica	357
Los elementos traza	359
Las propiedades magnéticas de los sedimentos.....	362
La micropaleontología marina.....	364
Las formas que se originan en los fondos sedimentarios	367
3. EL REGISTRO SUBSUPERFICIAL DEL FONDO MARINO	369
Las transformaciones de los sedimentos con la profundidad	370
La Paleocanografía	372
El relleno sedimentario de las rías	373
La evolución.....	374
4. LOS RECURSOS MINERALES MARINOS	378
Los áridos marinos	380
Los placeres marinos	382
El gas en los sedimentos marinos	382
Las fosforitas.....	387
La sal.....	387

CAPÍTULO 8. RECURSOS GEOLÓGICOS DE GALICIA

389

Ángel Ferrero Arias

1. INTRODUCCIÓN	391
2. RESEÑA HISTÓRICA	392
3. LA LEGISLACIÓN MINERA.....	403
Clasificación jurídico-administrativa de los recursos	405
4. ACERCA DE LA POTENCIALIDAD MINERA	406
5. CONDICIONES GEOLÓGICAS. GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES EN GALICIA	408
6. EL CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS MINEROS	416
Estudio y evaluación	416
Clasificación técnico-económica de los recursos.....	417
Tipología de yacimientos	419
Investigación e información minera	420
7. INDICIOS Y EXPLOTACIONES MINERAS	424
Productos energéticos	427
— Lignito pardo.....	427
— Uranio	432
Minerales metálicos.....	432
— Oro y otros metales preciosos.....	432
— Estaño y wolframio.....	436

— Plomo y cinc	443
— Hierro.....	444
— Cobre	445
— Otros metales	446
Minerales industriales	447
— Caolín.....	447
— Cuarzo.....	450
— Feldespatos.....	452
— Magnesita.....	453
— Turba	454
— Otros minerales industriales	454
Productos de cantera	455
— Piedra natural.....	455
— Áridos	455
— Dunitas y calizas para siderurgia.....	479
— Arcillas.....	479
Estructuras geológicas	481
8. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DE LA MINERÍA DE GALICIA.....	481
Evolución reciente del total de la minería de Galicia y por subsectores. Comparación con España	482
Incidencia de la minería de Galicia en la economía de Galicia y de España	491
9. TENDENCIAS Y CONSIDERACIONES FINALES.....	492

Manuel A. Álvarez Enjo, M.ª Ermitas Rial Rivas y Francisco Díaz-Fierros Viqueira

10. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN GALICIA	499
El ciclo hidrológico	499
Hidrogeología regional.....	501
— Las formaciones acuíferas en rocas graníticas y metamórficas.....	502
— Unidades hidrogeológicas.....	504
La relación entre las aguas subterráneas y los ríos.....	505
Los recursos de aguas subterráneas	506
— Un concepto necesario.....	506
— La evaluación de las aguas subterráneas en Galicia.....	507
— La componente de las aguas subterráneas en los ríos gallegos	508
Características químicas de las aguas subterráneas.....	509
Usos del agua subterránea	510
— Las aguas mineromedicinales en Galicia.....	511
— Propiedades de las aguas mineromedicinales de Galicia.....	512
— Balnearios, casas de baños y aguas de Galicia.....	515
Perspectivas presentes y futuras.....	521

CAPÍTULO 9. GEOLOGÍA AMBIENTAL

522

María Teresa Barral Silva y Francisco Díaz-Fierros Viqueira

1. INTRODUCCIÓN	525
2. CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS EN GALICIA.....	526
El poder autodepurador del suelo	528
Actividades contaminantes generadas sobre el suelo.....	533
— Contaminación puntual del suelo en Galicia	533
— Contaminación difusa del suelo en Galicia	540
La calidad de las aguas.....	543
La recuperación de los suelos contaminados	544
— Sistemas de depósito o contención	545
— Procesos de tratamiento	546
Gestión de residuos y ambiente geológico	550
— Opciones de vertido en la geosfera	550
— Gestión de los residuos en Galicia.....	556

Roxelio Pérez Moreira

3. GEOLOGÍA Y PAISAJE	569
La conformación del relieve	569
El paisaje geológico como recurso ambiental	571
Lugares de interés geológico	573
Utilización educativa ambiental	577

Pedro Araujo Nespereira

4. RIESGOS GEOLÓGICOS	579
Nivel de riesgo y prevención	579
Riesgos ligados al sistema interno	580
— Riesgo sísmico	580
Riesgos ligados al sistema externo	581
— Fenómenos de ladera	582
— Avenidas e inundaciones	583
El hombre y los riesgos geológicos	585
— Actividades mineras	586
— Vías de comunicación	586
— Ordenación del territorio	587

BIBLIOGRAFÍA	589
--------------------	-----

FOTÓGRAFOS E ILUSTRADORES DE ESTE VOLUMEN	606
---	-----
