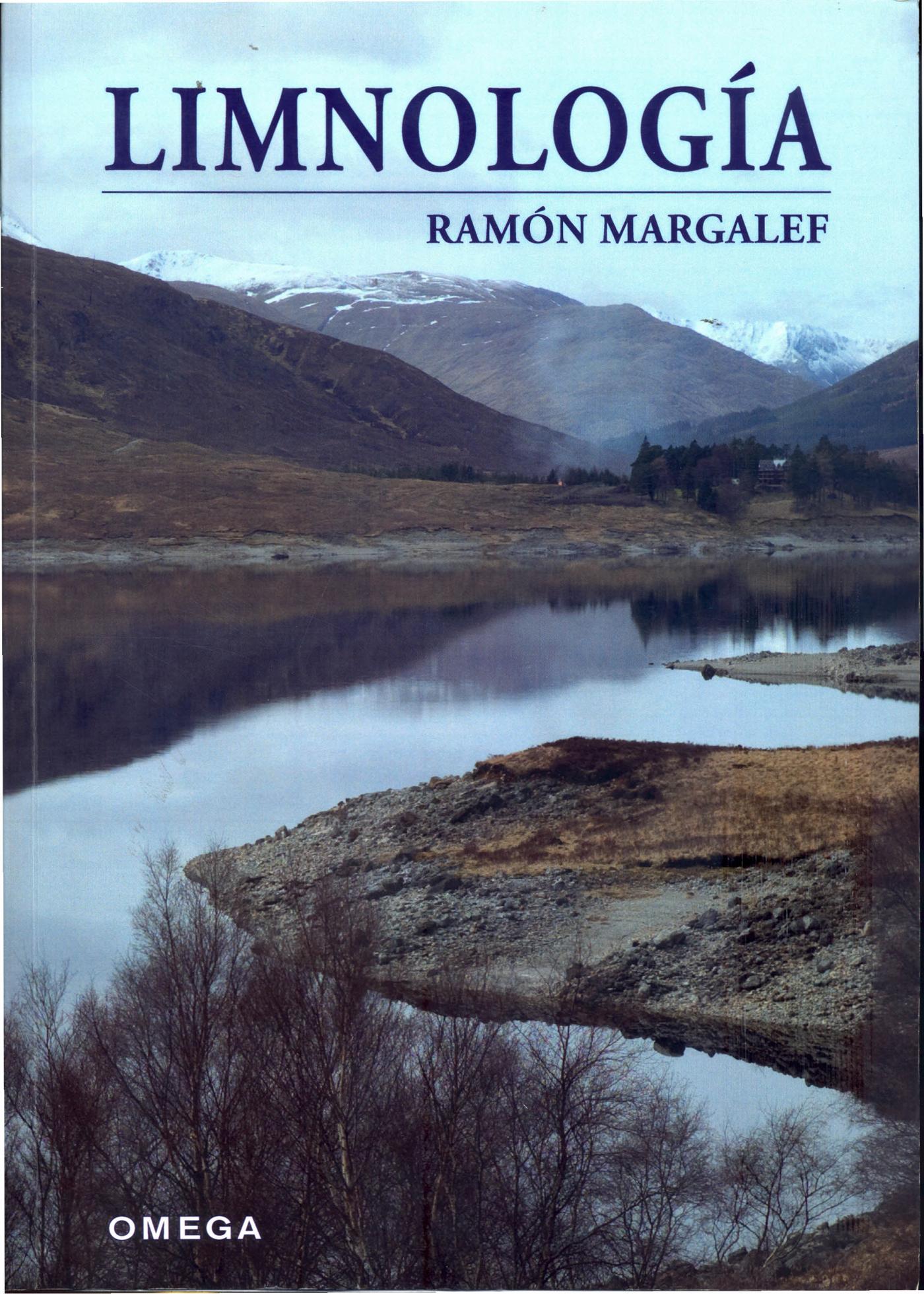


LIMNOLOGÍA

RAMÓN MARGALEF



OMEGA

Índice de materias

Prólogo	VII
1. Introducción histórica.	1
La limnología hasta mediados del siglo XIX. La limnología ecológica moderna. La limnología regional. Desarrollo de la limnología en Europa y Norteamérica. Países tropicales y otros continentes. Cooperación internacional y revistas. Limnología aplicada.	
2. Delimitación, volumen y configuración de las aguas epicontinentales	13
La distinción entre aguas marinas y epicontinentales. El ciclo del agua y definición de los principales compartimentos. — Aguas corrientes. Características de los cauces. Flujo fluvial. Aguas subterráneas. — Lagos. Lagos originados por actividad geológica independiente del agua. Lagos originados por la actividad del agua.	
3. El agua y las sustancias que lleva en solución	39
Propiedades moleculares del agua. — Técnicas de análisis y materias presentes en el agua. — Origen y distribución de las sustancias presentes en las aguas epicontinentales. Aportaciones de la atmósfera. Interacción con las rocas y el suelo. — Regularidades internas de la composición de las aguas epicontinentales. El sistema carbónico-carbonatos. Componentes menores muy afectados por el potencial de oxidación-reducción. Componentes de proporcionalidad variable y limitantes para el desarrollo de los organismos. Otros elementos y contaminantes. Materia orgánica disuelta.	
4. Energía radiante y mecánica en el agua.	77
Radiación solar. Luz. Irradiación y evaporación. — Transmisión forzada de propiedades a través de un medio no isotrópico. Propagación del calor y difusión. Estabilidad y turbulencia. Energía y turbulencia. Medidas de la turbulencia. Espectros. Velocidad de difusión. Plumas. Origen de heterogeneidades horizontales en la superficie y en el interior del agua. — Ciclo térmico, termoclinas y otros gradientes particularmente bruscos en diversos tipos de lagos. Formación y destrucción de la termoclina. Tipos de lagos. Balance térmico. Trabajo realizado por el viento. Aumento artificial de la temperatura. Estructuras térmicas de importancia secundaria. — Movimientos ondulatorios. — Circulación forzada a mayor escala.	

5. Ocupación de las aguas continentales y proyección geográfica y ecológica de la evolución.	117
<p>La biota de las aguas epicontinentales. — Dispersión y extinción. Dispersabilidad. Extinción. — Especiación. Aislamiento. — Diferenciación de las biotas a escala mundial. Las regiones biogeográficas. — La zona templada nórdica y, especialmente, Europa. Disyunción borealpina. Reliquias marinas. Reinmigrantes del Sur y del Este. América y Asia. — Biogeografía de los pobladores de las aguas epicontinentales de la Península Ibérica. Crustáceos de las aguas subterráneas. Anfípodos de aguas superficiales. Otros grupos de invertebrados de distribución significativa. Vertebrados.</p>	
6. Organización, teoría y modelado de los ecosistemas	171
<p>Interpretación de la naturaleza. Componentes del ecosistema. Interacción entre especies, nichos, sistemas y modelos. Comunidades. Cambio y sucesión. Organización del espacio y comunidades complementarias.</p>	
7. Productores primarios del plancton.	203
<p>Procariotas. Bacterias. Cianofíceas. — Eucariotas. Dinofíceas. Criptofíceas. — Crisófitos. Crisofíceas. Haptofíceas. Craspedofíceas. Xantofíceas. Diatomeas. — Algas verdes. Euclorofíceas. Conyugadas. Euglenales.</p>	
8. Ecología del fitoplancton	247
<p>El estudio del fitoplancton. Sus características extensivas e intensivas. Células. Pigmentos. Medición de la producción primaria. Valores de producción primaria. — Factores de producción externos e inmediatos: luz y nutrimento. Luz. Nutrientes principales. Otros elementos y materia orgánica. Temperatura. — Propiedades físicas y movimiento del medio: morfología funcional del fitoplancton. Sedimentación. Difusión. Turbulencia. Movilidad. Modelo integrado. — Composición, diversidad y distribución de las comunidades. Diversidad. Distribuciones en el espacio. Cambios en el tiempo. Comunidades.</p>	
9. Zooplancton.	331
<p>Composición y características del zooplancton lacustre. — Protozoos. — Rotíferos. — Cladóceros. Especies planctónicas. — Copépodos. Especies planctónicas. — Otros grupos. — Mantenimiento de la biomasa y producción secundaria del zooplancton. Filtradores. Evolución de la macrofagia. — Demografía. Movilidad y distribución. Migración vertical. — Composición, diversidad y distribución de las comunidades. Diversidad. Comunidades.</p>	
10. Algas del bentos y macrófitos	405
<p>Procariotas (cianofíceas). — Eucariotas. Crisófitos. Crisofíceas. Xantofíceas. Diatomeas. — Feofíceas y rodofíceas. — Algas verdes. — Carófitos. — Briófitos. — Pteridófitos. — Espermatófitos. — Tipos biológicos y morfología funcional. — Biomasa y producción de los micrófitos. — Biomasa y producción de los macrófitos. — Composición, estructura y distribución de las comunidades.</p>	
11. Invertebrados bentónicos	479
<p>Protozoos. Rizópodos. Cilióforos. — Metazoos inferiores. Esponjas. Celentéreos. Plathelminths. Otros vermes inferiores. Briozoos. — Anélidos. — Moluscos. — Tardígrados y artrópodos sin los insectos. Crustáceos inferiores. Crustáceos superiores. Arácnidos. — Insectos.</p>	

Efemerópteros. Plecópteros. Odonatos. Hemípteros. Coleópteros. Neuropteris. Tricópteros. Dípteros. — Tipos de comunidades. — Alimentación y metabolismo. — Demografía. Influencia de la temperatura. — Composición, descripción y diversidad de las comunidades.

12. Peces y demás vertebrados. 551

Los vertebrados y los ecosistemas acuáticos. — Peces. Principales grupos de peces en las aguas continentales. Ostariofisos. Acanthopterigios. — Alimentación y metabolismo. Peces planctófagos. Peces dependientes del bentos. — Uso de los sentidos y percepción del espacio. Uso del espacio y significado de formas y colores. Migraciones y transporte. — Reproducción y demografía. — Variabilidad y crecimiento. — Productividad y explotación pesquera. Perspectivas. — Comunidades y relaciones dentro del ecosistema. — Anfibios. — Amniotas.

13. Bacterias, hongos y otros organismos que utilizan materia orgánica disuelta. 603

La división de actividades entre los heterótrofos. — Bacterias. Formas biológicas de las bacterias. Distribución y actividad de las bacterias en las aguas epicontinentales. Ciclos de elementos en relación con la actividad bacteriana. — Hongos. — Algas. Animales. Síntesis y descomposición de moléculas grandes o de efectos específicos.

14. Integración y regulación del ecosistema. 627

Comunidades superpuestas y adyacentes. — Ciclos biogeoquímicos. Carbono. Nitrógeno. Fósforo. Materia orgánica muerta y su función amortiguadora. — Más divagaciones en torno a los ecosistemas. — Una nueva generación de modelos. — Organización vertical de los ecosistemas. Heterogeneidad horizontal.

15. Lagos 667

Delimitación, tipología y productividad. — Lagos nórdicos de origen glaciar sobre rocas antiguas. Escandinavia. Norteamérica. Lagos de alta montaña. — Lagos que ocupan valles glaciares marginales en el hemisferio Norte. — Lagos tropicales y australes de origen glaciar. Pequeños lagos de alta montaña. Lagos de valles glaciares. — Lagos sobre materiales detríticos glaciares. — Grandes lagos de origen tectónico en el hemisferio Norte. «Grandes Lagos». Baical. — Lagos influidos por rocas de origen reciente. — Lagos con transporte y concentración de minerales.

16. Ríos. 711

Las aguas fluyentes como sistema ecológico. Flujo. Otras variables ambientales. Sales disueltas. — Modelos de ríos. — Ordenación de las comunidades fluviales. — Productores primarios del bentos. Comunidades extrarregionales. Comunidades de distribución regional. Biomasa, pigmentos y producción primaria. — Animales del bentos. Deriva. Producción y diversidad de los animales. — Potamoeston. — La vía heterotrófica en los ríos. Contaminación o polución de los cursos de agua. Comunidades.

17. Embalses 779

Entre los ríos y los lagos. — Construcción de embalses. — Incidencia de los embalses. — Limnología de embalses. Rasgos distintivos. Biología. Poblamiento y primeras etapas de la sucesión. — Modelos de embalses. Cadenas o cascadas de embalses. — Limnología regional de los embalses españoles. Producción, eutrofia y productores primarios de los embalses españoles. Zooplancton.

18. Ecosistemas forzados.	831
Teoría. — Eutrofización de lagos. Las causas. El problema. La regulación por el oxígeno. El papel del fósforo. Energía externa. Modelos. — Contaminantes específicos. Metales. Moléculas orgánicas. Concentración y transferencia. — Aguas corrientes. — Reformulación de problemas prácticos. Diagnóstico y vigilancia. Decisión. Tratamiento. Prevención.	
19. Comunidades acuáticas en condiciones extremadas.	871
Aguas salinas. Generalidades. Adaptación a la vida en aguas de concentración elevada y variable. — Aguas salobres próximas a las costas. Estuarios. Marismas. Lagunas y charcos aislados. Aguas subterráneas y manantiales. — Aguas saladas del interior. Lagunas. Lagos salados. — Turberas y otras aguas ácidas. — Ambientes con presencia discontinua del agua o con cantidad limitada de agua. Agua permanente en pequeña cantidad. Suelo. Agua de presencia o disponibilidad inconstante. Charcos. Habitáculos dependientes de otros organismos. Fitotelmata. — Las aguas subterráneas. — La vida bajo temperaturas extremadas. Hielo y nieve. Aguas termales.	
20. Sedimento, bentos profundo y paleolimnología.	919
El límite inferior de los ecosistemas acuáticos. Sedimentación. Minerales. Materia orgánica. — Organismos y sus actividades. El bentos profundo. Bioturbación. Metabolismo y transporte de sustancias disueltas en los sedimentos. Elementos limitantes. — Testimonios del pasado. Tafocenosis, fósiles químicos y paleolimnología.	
Índice de autores	963
Índice de nombres genéricos	985
Índice alfabético de materias	1001