

# Indice de materias

Prólogo . . . . .	VII
<b>1. Introducción histórica . . . . .</b>	<b>1</b>
Geografía del paisaje. Aplicaciones prácticas. Fisiología y etología. Demografía y ecología cuantitativa. Ecología acuática. Ecología total o de síntesis.	
Primera parte	
El medio	
<b>2. El medio líquido . . . . .</b>	<b>15</b>
El agua. — Propiedades moleculares. El agua sólida. Cantidad y ciclo del agua. Obtención de muestras. — Sales en disolución. Fenómenos osmóticos en biología. — Gases disueltos. Respiración de organismos acuáticos. Animales acuáticos que respiran el aire atmosférico. Gases, en general, sin relación con la respiración. — El sistema carbónico-carbonatos. pH. Alcalinidad. Carbono. Metales alcalinotérreos. — Nitrógeno y fósforo. — Otros elementos cuya concentración está muy influida por los organismos. Silicio. Hierro y manganeso. Otros elementos. — Materia orgánica en suspensión. Materia orgánica disuelta.	
<b>3. La atmósfera . . . . .</b>	<b>81</b>
Características generales de la atmósfera. Composición de la atmósfera. El agua en la atmósfera. Materiales sólidos. — La humedad del aire en la vida de los organismos. Plantas. Animales. Humedad y temperatura.	
<b>4. Radiación, energía . . . . .</b>	<b>103</b>
Radiación solar. — Radiación ultravioleta. — Luz. Distribución de la luz. Efectos de las radiaciones luminosas sin mediar receptores especializados. Fotosíntesis. Taxis y visión. Biofotogénesis. — Calor y temperatura. Medición. Distribución de la temperatura en la Tierra. — Distribución de los organismos en relación con la temperatura. Resistencia al frío. Resistencia al calor. Regulación térmica. Temperaturas óptimas y preferidas. Temperatura y velocidad de los procesos orgánicos. Efecto de la temperatura de desarrollo sobre las características individuales. Reglas térmicas. Regla de Bergmann ampliada. Ciclo-morfosis. Otras reglas térmicas.	

**5. Mecánica de las envolturas fluidas . . . . . 159**

Propiedades mecánicas. Densidad y compresibilidad. Presión. Viscosidad. Organismos suspendidos en un medio fluido. Movimiento activo de los organismos. Ondas longitudinales en el medio fluido. — Interfases. — La circulación atmosférica y la oceánica. Circulación atmosférica. Consecuencias directas de la circulación atmosférica sobre los organismos. Circulación marina. Los sistemas oceánicos de circulación. Circulación estuarina. Paleooceanografía física. Lagos. Mareas, olas y estructuras hidrográficas transitorias. Efectos directos del movimiento del agua sobre los organismos.

**6. El sustrato sólido . . . . . 213**

La interfase biosfera-litosfera. Componentes minerales. Materia orgánica. Estructura. El agua y el aire. — Características de adaptación de los organismos al sustrato sólido. Animales grandes que viven sobre el suelo (epifauna). Organismos del interior del suelo. — Perfiles de suelo. — Desarrollo, tipificación y clasificación de suelos.

Segunda parte

**Biogeografía**

**7. Configuración de las áreas. . . . . 237**

Algunas generalidades sobre biogeografía. Áreas. Síntesis corológica. — Regiones biogeográficas. — Diseminación o dispersión. Medios de dispersión. Especies invasoras. — Extinción. — Fronteras. Barreras. Competencia con especies vicarias. Heterogeneidad de la especie y de sus fronteras.

**8. Proyección geográfica de la evolución . . . 265**

Pequeñas poblaciones aisladas. Aislamiento en medios no estrictamente insulares. Climas. Polimorfismo y especies simpátricas. Híbridos.

**9. Biogeografía histórica . . . . . 289**

Esbozo de unos principios generales de distribución. Deriva continental y tectónica de placas. Regularidad en la dispersión de floras y faunas. Cómo se pudo haber llegado a la distribución actual. — El pleistoceno. Disyunciones y reliquiás terrestres y de agua dulce. Disyunciones y reliquias marinas. Diferenciación, superposición e hibridación. El Postglacial (y Lateglacial).

Tercera parte

**Ecología descriptiva**

**10. Evaluación de las poblaciones . . . . . 317**

Censos. Muestras. Muestras seleccionadas. Métodos indirectos. Unidades. — Censos extendidos en el tiempo. Marcado y recuperación. Depredación selectiva. Depredación progresiva. — Distribuciones. Significado del espacio. Transformaciones. — Características cuantitativas de las poblaciones no expresadas en números de individuos. Distancias entre los individuos. Orientación.

**11. La diversidad . . . . . 359**

Distribuciones de individuos en especies. Regularidades observadas en colectivos parciales. Explicación de la desigual abundancia de las especies. — Medidas de la diversidad. El individuo como unidad.

Otras unidades. — Algunas cifras. — La diversidad como medida de organización. Diversidades calculadas sobre un mismo ecosistema. Espectros de diversidad. Diversidad y persistencia. Relaciones con la sucesión.

## **12. Tipificación, clasificación y cartografía de las comunidades . . . . . 383**

Aspectos estadísticos del estudio de las comunidades. — Unidades. Asociaciones. Biocenosis. Delimitación de unidades abstractas. — Tipos biológicos de especies. Estructura ecológica. Formaciones. — Estudio de la afinidad entre muestras de comunidades. Índices de afinidad. Expresión de las afinidades. — Análisis multifactorial de las muestras. Representación en un hiperespacio. Componentes principales. — Clasificaciones. Formación de grupos. Atribución a grupos ya definidos. Discontinuidad entre los tipos de comunidades. — La tipología y la clasificación en la práctica. Nomenclatura. Cartografía.

## **Cuarta parte Ecología trófica**

## **13. Producción primaria . . . . . 435**

Organización y función de los sistemas fotosintetizadores. — Factores que definen y limitan la producción primaria. Concentración total de clorofila. Concentración relativa de pigmentos en la planta e índices foliares. Composición cuantitativa de los pigmentos. La luz. Saturación. Elementos químicos. Temperatura. — Producción relativa. Rendimiento decreciente en la producción. Eficiencias. — Métodos de estudio y algunos resultados. Comunidades acuáticas. Plancton. Comunidades bentónicas. Vegetación terrestre. Producción primaria de la biosfera. — Control del ecosistema por la vegetación.

## **14. Producción secundaria. Alimentación de los animales . . . . . 473**

Alimentos. Contenido energético. Proteínas. Digestibilidad. Elementos químicos. Vitaminas. Dietas. — Eficiencias. — Estudio de la alimentación de los animales. — Efectos de los alimentos sobre las características de los individuos. — Tipos de alimentación. — Micrófagos. Filtradores. Sedimentívoros. Micrófagos de superficie. Consumidores de alimento líquido. — Macrófagos o animales de presa. — Conexiones tróficas en el ecosistema. Cadenas y redes alimentarias. Matrices de transferencia de energía. — Cifras representativas de la producción secundaria. Diferencia entre los ecosistemas acuáticos y los terrestres.

## **15. Relaciones tróficas colaterales. . . . . 521**

Comensalismo. — Mutualismo. Limpiadores. — Asociaciones con beneficio unilateral no trófico. Tanatocresis. Foresia. — Parasitismo. Expoliadores, agallas. — Simbiosis. Simbiosis de organismos acuáticos con algas. Líquenes. Otras simbiosis fúngicas. Fijadores de nitrógeno. — Evolución de los consorcios. — Heterótrofos en general.

## **16. Integración y evolución de sistemas tróficos: defensa. . . . . 549**

Características defensivas mecánicas. — Características químicas defensivas. Composición del cuerpo. Secreciones. — Reacciones de huida y agregación. — Influencia sobre el comportamiento del depredador. Cripsis con imitación de objetos concretos. Sorprender o asustar al agresor. Coloración advertidora o aposemática. Mimetismo batesiano. — Consideraciones finales.

## Quinta parte

# Ecología demográfica

### 17. Supervivencia, crecimiento y reproducción . 575

Mortalidad y supervivencia. — Crecimiento. Determinación de la edad. — Variación de la biomasa total de una cohorte a lo largo de la vida. Regulación del crecimiento por la densidad de la población. — Reproducción. Organismos unicelulares. Organismos pluricelulares. Biología sexual. Número de huevos.

### 18. Demografía . . . . . 609

Poblaciones unispecíficas. Tablas de vida. Representación por medio de matrices y el problema de la ergodicidad. Distribución de los períodos reproductivos. Relaciones entre demografía, tasa de renovación y flujo de energía. — Poblaciones de muchas especies con interacción entre ellas. Interpretación del conjunto de las interacciones. Aspectos tróficos. Representación en un espacio ecológico. — Modelos simplificados.

### 19. El sistema depredador / presa. . . . . 641

Modelo de Volterra y Lotka. Ejemplos de aplicaciones a problemas pesqueros. — Oscilaciones y osciladores. Observaciones. Lucha biológica. Modelos con más de dos especies. Osciladores biológicos en general. — Modelo generalizado de interacción entre depredador y presa.

### 20. Competencia. . . . . 655

Modelos matemáticos sencillos. — Observaciones. — Formas de ejercerse la competencia. — Sustitución y superposición de especies potencialmente competidoras. Especies fugaces o fugitivas. Segregación ecológica. Segregación ecológica dentro de una especie. — Exclusión de especies próximas y organización del ecosistema. Enjambres de especies congéneres.

## Sexta parte

# El ecosistema en el tiempo

### 21. Fluctuaciones . . . . . 681

Composición de series aleatorias temporales. — Fluctuaciones atribuibles a interacción entre especies. Interacción entre subpoblaciones de una misma especie. — Fluctuaciones atribuibles a impactos ambientales de distribución irregular. — Estabilidad. Relación de la estabilidad con otros conceptos ecológicos. Variación latitudinal en la intensidad de las fluctuaciones.

### 22. Ritmos. . . . . 701

Manifestación y regularidad de los ritmos. — Componentes exógena y endógena de los ritmos. — Ritmos diarios, o nictemerales. Migración vertical. — Ritmos de marea. — Ritmos mensuales. — Ritmos anuales. Suspensión periódica de la actividad. Migraciones horizontales. Aspectos.

### 23. Sucesión. . . . . 737

Autoorganización del ecosistema. — Ejemplos de sucesiones. Ecosistemas terrestres. Dunas y costas. Clímax terrestre. Microsucesiones. Ecosistemas acuáticos. Sucesiones planctónicas. Sucesiones en el agua dulce. Sucesiones bentónicas. Bentos de agua dulce. — Regularidades manifiestas en la sucesión. — Sucesión y evolución. — Madurez y clímax.

<b>24. Explotación humana, regresión y conservación . . . . .</b>	<b>789</b>
Interacción entre el hombre y el resto de la naturaleza. Consumo de alimentos por el hombre. Algunas características ecológicas asociables a la especie humana. Desarrollo y modalidades del impacto del hombre sobre la biosfera. Aumento y partición del impacto del hombre sobre la biosfera. — Ecosistemas preadaptados a la explotación. — Regresión en los ecosistemas terrestres. — Regresión en los ecosistemas acuáticos. — Polución. Polución orgánica y polución química. Polución radiactiva. Polución térmica y atmosférica. — Conservación. Acción del hombre sobre la evolución de las especies.	

## Séptima parte

# El ecosistema en el espacio

<b>25. Organización y extensión en los ecosistemas. . . . .</b>	<b>823</b>
La organización del espacio en el estudio estadístico de muestras. Expresiones de regresión que no tienen en cuenta el espacio. Superficies de tendencia y mosaicos sencillos. — Organización derivada de simples procesos de crecimiento. — Plancton. Heterogeneidad vertical. Heterogeneidad horizontal. Estructuras reticuladas y complejas. — Organización del espacio por una especie. Territorialismo. Formas diversas de agregación. Pistas y otras estructuras heredadas. Otros aspectos dinámicos de la organización del espacio. Modificación de las ecuaciones diferenciales de interacción entre especies.	
<b>26. Fronteras o interfases asimétricas. . . . .</b>	<b>855</b>
Consideraciones generales acerca de las fronteras. Tipos de límites o fronteras. — Interfases asimétricas o activas. — Algunos ejemplos de explotación. Las relaciones entre plancton y bentos. Ríos y aguas dulces en general. Plancton y pleuston (+ neuston). Ecosistemas terrestres. — Generalizaciones. Equilibrio entre explotación y sucesión. Expansión y contracción de ecosistemas. Aplicaciones a sistemas bajo control humano. — Hacia nuevas representaciones cuantitativas. Representación en un espacio ecológico. Distribución de los valores de productividad, diversidad y estabilidad en sistemas asimétricos. Relación entre productividad, diversidad y explotación. — Las grandes divisiones de la biosfera.	

## Octava parte

# Síntesis

<b>27. Teoría ecológica. . . . .</b>	<b>881</b>
Por qué y para qué una teoría ecológica. Niveles de teoría ecológica. Riesgos en la ruta de los modelos hacia los metamodelos. — Conclusiones de los capítulos precedentes. Primera parte: Autoecología. Segunda parte: Biogeografía. Tercera parte: Ecología descriptiva. Cuarta parte: Ecología trófica. Quinta parte: Ecología demográfica. Sexta parte: El ecosistema en el tiempo. Séptima parte: El ecosistema en el espacio. — Organización. Termodinámica. Sistemas disipativos de energía. Sistemas protobióticos. Proyección de organismos y ecosistemas sobre un modelo de disipación de energía. Principios generales de organización. La «flecha del tiempo» en ecología. Modelos y metamodelos.	
<b>Índice de autores . . . . .</b>	<b>909</b>
<b>Índice de nombres genéricos. . . . .</b>	<b>925</b>
<b>Índice alfabético de materias . . . . .</b>	<b>937</b>