

BIOLOGÍA



Citología, Anatomía y Fisiología.
Genética. Salud y enfermedad

María Gabriela Barderi, Francisco Cuniglio, Eduardo M. Fernández,
Guillermo E. Haut, Amalia B. López, Ileana Lotersztain, Fabián V. Schipani



Edición revisada
y actualizada

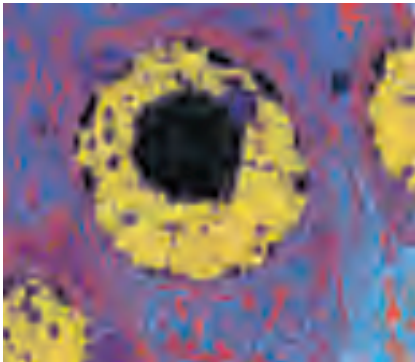
Índice temático

Presentación 10

El lenguaje de la Ciencia 14

- Las Ciencias naturales y el conocimiento científico
- ¿Qué estudia la Biología?
- Características del conocimiento científico a partir de algunos ejemplos de la Biología
- Trabajo de laboratorio y trabajo de campo
- El perfil de un científico
- El método científico
- Reseña histórica de la Biología

Sección I Del organismo a las moléculas 22



1. Los sistemas biológicos 24

Para entrar en tema:

Primeras investigaciones acerca del flujo de la energía

- La termodinámica rige el Universo
- El Sol, fuente de energía de los sistemas biológicos
- Un sistema termodinámico abierto: la biosfera
- El flujo de la energía en la cadena trófica
- Cuando el antagonismo es necesario: respiración y fotosíntesis

- El Universo tiende al desorden

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad: Regresa el Proyecto *Biosfera 2*

Ciencia en acción:

Cuando el hombre desafía a la entropía

2. Multicelularidad y niveles de organización 38

Para entrar en tema:

Una historia de complejidad creciente

- Unidad y diferenciación
- Una visión de conjunto: niveles de organización subcelulares y supraorgánicos
- Los niveles de organización en la Tierra
- La multicelularidad y el inicio de la diferenciación
- Tejidos: muchas células y diferentes células
- Órganos y sistemas de órganos
- Clasificación de los tejidos vegetales y animales

Trabajos prácticos

Historia de la ciencia:

Las primeras observaciones de tejidos con el microscopio

Ciencia en acción:

Cultivando células

3. Células y biomoléculas: la vida en su mínima expresión 54

Para entrar en tema:

La teoría celular

- La célula: vida en su mínima expresión
- Química celular: a) los átomos y las moléculas
- Química celular: b) las biomoléculas

- Organismos eucariontes y procariontes: la clave está en el núcleo celular
- La síntesis de proteínas y el código genético
- Orgánulos de las células animal y vegetal
- Transporte a través de la membrana celular
- Reproducción celular
- Mitosis y meiosis

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:

Microscopios para ver lo invisible

Ciencia en acción:

La era proteómica... llegó

4. Metabolismo celular 72

Para entrar en tema:

¿Que tienen en común el pan, la leche, la manteca y el vino?

- Fases del metabolismo: un balance vital
- Herramientas del metabolismo: a) las enzimas
- Herramientas del metabolismo: b) las moléculas de ATP
- Respiración aeróbica: un ejemplo de catabolismo
- Fermentación: otro ejemplo de catabolismo
- Síntesis del colesterol: un ejemplo de anabolismo
- Fotosíntesis: otro ejemplo de anabolismo

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:

Enzimas para la industria

Ciencia en acción:

Métodos de estudio del metabolismo

Integración multidisciplinaria I 86

Milagros moleculares

Sección II

Funciones de nutrición 88



5. El sistema digestivo 90

Para entrar en tema:

El por qué de la lactancia

- La función de nutrición y el sistema digestivo
- Evolución de las estructuras digestivas: de los poríferos a los vertebrados
- Estructura y función del sistema digestivo humano
- Ingestión y comienzo de la digestión: la boca
- Deglución y digestión: de la faringe al estómago
- Digestión química y absorción: el intestino delgado
- Hígado, vesícula biliar y páncreas
- Absorción de agua y egestión: el intestino grueso
- Sistemas digestivos especializados

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:

Úlceras: ¿estrés o bacterias?

Ciencia en acción:

La Tecnología al servicio del diagnóstico de las enfermedades digestivas

6. El sistema respiratorio 106

Para entrar en tema:

La "borrachera" de las profundidades... ¿o de la superficie?

- ¿Por qué respiramos?
- Organización del sistema respiratorio humano
- La importancia de los pulmones
- Intercambio gaseoso
- Mecánica respiratoria
- Volúmenes de aire. Capacidad pulmonar
- Alteraciones y enfermedades comunes del sistema respiratorio
- ¿Se puede respirar sin oxígeno?
- La respiración en los animales
- Órganos respiratorios de los animales

Trabajos prácticos

Historia de la ciencia:

La tuberculosis sigue presente

Ciencia en acción:

Los neumonólogos y la espirometría

7. Los sistemas circulatorio y excretor 122

Para entrar en tema:

Del gran cedazo a los movimientos del corazón

- La sangre: componentes y funciones
- El mecanismo de la coagulación
- El sistema circulatorio en los vertebrados y en el ser humano
- El funcionamiento del corazón
- Sistema cardiovascular humano
- Algunas enfermedades cardiovasculares comunes

- El sistema linfático
- Líquidos y sistemas circulatorios en los "invertebrados"
- La excreción y el sistema urinario
- El nefrón y la formación de la orina
- Análisis de orina y enfermedades urinarias
- La insuficiencia renal y el sistema circulatorio
- Tipos de órganos excretores en los animales

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:

La diálisis y los trasplantes de riñón

Ciencia en acción:

Tecnología de "punta" para el corazón

Integración multidisciplinaria II 142

Cuando el intercambio de gases es sinónimo de vida

Sección III

Funciones de relación y coordinación 144



8. El sistema óseo-artro-muscular 146

Para entrar en tema:

Si Lucy pudiera hablar...

- ✿ El esqueleto: sostén corporal y movimiento
- ✿ Exoesqueletos y endoesqueletos
- ✿ El esqueleto y las regiones corporales
- ✿ Cavidades corporales
- ✿ Los huesos: formación, crecimiento y clasificación
- ✿ La estructura de los huesos
- ✿ Una mirada evolutiva:
 - a) el cráneo
- ✿ Una mirada evolutiva:
 - b) la columna vertebral y el esqueleto apendicular
- ✿ La relación entre los huesos: las articulaciones
- ✿ Los músculos, propulsores del movimiento
- ✿ Músculos antagonistas y palancas
- ✿ Fisiología de la contracción muscular
- ✿ Músculos esqueléticos: distribución y tipos

Trabajos prácticos

Historia de la ciencia:

De los gladiadores romanos a la tomografía computada

Ciencia en acción:

La naturaleza biónica

9. El sistema nervioso 166

Para entrar en tema:

A neurona muerta, ¿neurona puesta?

- ✿ Sistema nervioso y movimiento
- ✿ Coordinación nerviosa en los animales
- ✿ Neuronas, ganglios y nervios
- ✿ Generación del impulso nervioso
- ✿ Sinapsis y transmisión del impulso nervioso

- ✿ Velocidad del impulso nervioso
- ✿ Organización del sistema nervioso de los vertebrados
- ✿ Estructura y funciones del SNC y el SNS
- ✿ Acto reflejo: un ejemplo de la función nerviosa
- ✿ Funciones nerviosas complejas: el cerebro humano
- ✿ Estructura y funciones del SNA

Trabajos prácticos

Historia de la ciencia:

Dos posturas, un Premio Nobel

Ciencia en acción:

¿Cómo se detecta la actividad cerebral?

10. Los órganos sensoriales 184

Para entrar en tema:

Ecolocalización en murciélagos y delfines

- ✿ Receptores sensoriales: una ventana al mundo exterior y al interior
- ✿ Un mundo de sensaciones
- ✿ Quimiorrecepción: a) el olfato
- ✿ Quimiorrecepción: b) el gusto
- ✿ Fotorrecepción: la vista
- ✿ Formación de imágenes en la retina. Vía óptica
- ✿ Visión estereoscópica y agudeza visual
- ✿ Mecanorrecepción: la audición y el equilibrio
- ✿ Mecanorrecepción y termorecepción: el tacto

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:

Ver y oír con las manos

Ciencia en acción:

Volver a ver con los ojos y a oír con los oídos

Integración multidisciplinaria III 200

Contracción muscular e impulso nervioso

Sección IV Funciones de regulación y defensa 202



11. El sistema endocrino 204

Para entrar en tema:

Hormonas y evolución humana

- ✿ ¿Qué son y dónde se producen las hormonas?
- ✿ Clasificación de las hormonas. Mecanismos de acción
- ✿ Hipófisis e hipotálamo
- ✿ Regulación neuroendocrina
- ✿ Control de la secreción hormonal
- ✿ Tiroides y paratiroides
- ✿ Glándula pineal
- ✿ Glándulas suprarrenales
- ✿ Gónadas
- ✿ Páncreas endocrino
- ✿ Otros órganos con función endocrina en los vertebrados
- ✿ Hormonas y feromonas de los invertebrados
- ✿ Hormonas vegetales

Trabajos prácticos

Viajando por nuestro país:

Un problema salado

Ciencia, tecnología y sociedad:

Hormonas, memoria, hambre y obesidad

Ciencia en acción:

Endocrinología e Ingeniería genética: un trabajo conjunto

12. Inmunidad y homeostasis 220

Para entrar en tema:

El descubrimiento de la inmunidad

- De la piel al intestino: las barreras primarias
- Inmunidad innata: las barreras secundarias
- Inmunidad adquirida: las barreras terciarias y los anticuerpos
- Inmunidad humoral y tisular
- Aliados inmunitarios: las vacunas y los sueros
- Homeostasis
- Mecanismos fisiológicos de regulación de la temperatura
- Balance hídrico y osmorregulación

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:

Trasplantes de tejidos. Grupos sanguíneos y transfusiones

Ciencia en acción:

Técnicas bioquímicas al servicio de la salud

13. Respuestas a los estímulos y comportamiento 236

Para entrar en tema:

Atracción fatal

- ¿Cómo responden las plantas a los estímulos?
- Tropismos y nastias
- El comportamiento: de los microorganismos a los animales
- Instinto y comportamiento innato
- Aprendizaje y comportamiento adquirido
- Algunas características del comportamiento humano

Trabajos prácticos

Historia de la ciencia:

¿Cómo nace la Etología, la ciencia del comportamiento?

Ciencia en acción:

Etología: ¿trabajo de campo o de laboratorio? Los comienzos de la "cámara sorpresa"

Integración multidisciplinaria IV 250

Maestros de la criopreservación

Sección V

La continuidad de la vida 252



14. Reproducción y sexualidad 254

Para entrar en tema:

De la generación espontánea al ADN

- La importancia de la reproducción
- Los ciclos de vida
- Reproducción sexual en los seres vivos
- Reproducción asexual en los seres vivos
- Reproducción en el ser humano: a) el sistema reproductor masculino

- Reproducción en el ser humano: b) el sistema reproductor femenino
- Gametogénesis y fecundación
- Ovulación y ciclo menstrual
- Planificación familiar: los métodos anticonceptivos
- Infecciones de transmisión sexual

Trabajos prácticos

Historia de la ciencia:

VIH, un virus con historia

Ciencia en acción:

La reproducción asistida en el ser humano

15. Desarrollo y crecimiento 272

Para entrar en tema:

Autodestrucción celular

- La Embriología: biología del desarrollo
- Desarrollo embrionario en los animales: a) la segmentación
- Desarrollo embrionario en los animales: b) la morfogénesis y la diferenciación
- Anexos extraembrionarios y desarrollo posembriionario
- Desarrollo embrionario en las espermatofitas
- Desarrollo en el ser humano: el embarazo y las primeras etapas prenatales
- Nueve lunas: la gestación de un nuevo ser humano
- Nacimiento y alumbramiento: el parto
- Etapa posnatal: el nuevo mundo del recién nacido
- Crecimiento y desarrollo: del niño al adulto

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:

La problemática del aborto

Ciencia en acción:

Tecnología al servicio del embarazo

16. Herencia y Genética 290

Para entrar en tema:

Cuestión de genealogías

- La herencia antes de Mendel:
 - a) los científicos
- La herencia antes de Mendel:
 - b) jardineros, agricultores y granjeros
- La primera ley de Mendel
- Representación simbólica y terminología moderna
- La segunda ley de Mendel
- La tercera ley de Mendel
- Las mutaciones y el redescubrimiento de la Genética
- Herencia cuantitativa
- Dominancia incompleta y codominancia
- Las experiencias de Morgan y el ligamiento de los genes
- Cariotipo y herencia ligada al sexo
- Teoría cromosómica de la herencia y Genética molecular
- Enfermedades hereditarias y terapias génicas

Trabajos prácticos

Historia de la ciencia:

¿Cuál es la importancia de los descubrimientos de Mendel?

Ciencia en acción:

Juicio a HUGO, ¿a favor o en contra?

Integración multidisciplinaria V 310

Biotechnología e Ingeniería genética, ¿alternativas para un mundo mejor...?

Sección VI El cuidado de la salud 312



17. Promoción y protección de la salud 314

Para entrar en tema:

La OMS, una sigla con historia

- ¿Qué es la salud?
- Componentes del nivel de salud
- De la salud a la enfermedad
- Acciones de salud
- Protección de la salud a partir del individuo
- Protección de la salud a partir del ambiente
- Salud pública
- Administración pública y salud
- Ciclo económico de la enfermedad

Trabajos prácticos

Viajando por nuestro país:

Contaminante silencioso...

¡Detectado!

Ciencia en acción:

La noble profesión del médico sanitarista

18. Noxas y enfermedades 330

Para entrar en tema:

Los virus atacan de nuevo

- Conceptos epidemiológicos
- Noxas: concepto y clasificación
- Clasificación de las enfermedades
- Las enfermedades que más temen los expertos
- Enfermedades infectocontagiosas
- Principales enfermedades infectocontagiosas causadas por microorganismos
- Enfermedades parasitarias
- Problemas sanitarios argentinos
- Mal de Chagas-Mazza
- Toxoplasmosis y paludismo

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:

Las enfermedades hídricas

Ciencia en acción:

Prevenir para no enfermarse

19. Nutrición. Enfermedades nutricionales 348

Para entrar en tema:

¿Por qué es dulce el azúcar?

(Una trampa evolutiva)

- La alimentación y la nutrición en los seres vivos
- ¿Para qué nos alimentamos?
- ¿De qué estamos hechos? Somos lo que comemos
- Una alimentación sana
- Nutrientes y calorías
- Enfermedades nutricionales
- Minerales y vitaminas: importancia en la alimentación y enfermedades asociadas
- Trastornos de la alimentación: obesidad y desnutrición, anorexia y bulimia

- La conservación de los alimentos
- Los alimentos como vehículo de enfermedades

Trabajos prácticos

Ciencia, tecnología y sociedad:
Fast food en contra de slow food

Ciencia en acción:

Nuevos alimentos: probióticos, prebióticos y nutraceuticos, entran en escena

20. Drogodependencias 366

Para entrar en tema:

Descubriendo los mecanismos de la adicción

- ¿Qué es una droga?
- Acción física de las drogas
- Acción neurofisiológica de las drogas
- Consecuencias psíquicas de la adicción
- Tabaquismo y alcoholismo
- Factores de desarrollo y etapas de las drogodependencias
- Prevención y rehabilitación de la drogadicción

Trabajos prácticos

Historia de la ciencia:

La interminable historia de las drogas

Ciencia en acción:

¿Drogas o terapia génica en el deporte?

Integración multidisciplinaria VI 380

Contaminación ambiental y salud humana

Recursos para el trabajo científico y Talleres de ciencias 382

RECURSOS PARA EL TRABAJO CIENTÍFICO

- ¿Cómo encaramos la resolución de situaciones problemáticas? 384
- ¿Cómo reconocemos las causas y las consecuencias de los hechos? 386
- Elaboración de autocuestionarios 388
- Aprender mediante gráficos 390
- Instrumentos ópticos: herramientas fundamentales para el trabajo de laboratorio 394

TALLERES DE CIENCIAS

- Selección de diferentes medios para la comunicación y la exposición escolar 396
- Prácticas de laboratorio 400
- Elaboración de hipótesis, predicción de fenómenos e inferencia de resultados sobre la base de modelos del cuerpo humano 404

Documentos 408

- Los extremófilos y la vida en sitios "equivocados" 410
- Procariontes o eucariontes: ¿cuál llegó primero? 412
- Criobiología, una ciencia para quedarse helado 414
- Cuando el tamaño importa: Nanomedicina 415
- Trasplantes de órganos, otra manera de dar vida 416
- La inteligencia humana: hablemos claro 418
- Celula madre ¿hay una sola? 420
- Sida, genes y evolución 422
- Todo vuelve... y las enfermedades, también 424
- Noticias sobre contaminación alimentaria 426

Webquests 428

- ¿Qué son las Webquests? 430
- Alimentación ciento por ciento saludable 432
 - Sexualidad + responsabilidad = salud 434
 - Enemigos públicos: drogas y alcohol 436

ÍNDICE ANALÍTICO 438

ÍNDICE ONOMÁSTICO 446

BIBLIOGRAFÍA 447