

# BIOLOGÍA



APRENDER CON TIC

REALIDAD AUMENTADA



ESCANEA Y DESCUBRE CON

CAMONAPP

**NUEVO** *Saberes clave*

El intercambio de materia y energía en el ser humano, en las células y en los ecosistemas

Alejandro J. Balbiano  
Ricardo Franco  
Elina I. Godoy  
María Cristina Iglesias  
Celia E. Iudica  
Pablo A. Otero  
Hilda C. Suárez

ES 4° año

 **SANTILLANA**

## La esencia de la ciencia

- La ciencia, una forma de mirar el mundo
  - Aspectos de la ciencia
- El aspecto metodológico de la ciencia: los procedimientos
- Controversias a lo largo de la historia de la biología
  - Acerca del origen de la vida
- El avance de la ciencia
  - De la estructura del ADN al genoma de Watson
- La investigación de los científicos
  - La comunicación científica: el artículo científico
- La comunicación en el colegio: el informe de laboratorio
- La ciencia de la vida: la biología
  - La biología en la actualidad
  - Uso de organismos modelo

### Actividades finales

## Sección I El intercambio de materia y energía en el ser humano

### 1 Los seres vivos como sistemas abiertos

- Los sistemas
  - Tipos de sistemas
- Los seres vivos: sistemas abiertos
- Los subsistemas
  - Sistemas, subsistemas y niveles de organización
- La importancia del proceso de nutrición
- Las etapas de la nutrición heterótrofa
- Sistemas que intervienen en la nutrición
  - El sistema digestivo.
  - El sistema respiratorio.
  - El sistema circulatorio.
  - El sistema excretor
- La evolución y la diversidad en las formas de nutrición I
- La evolución y la diversidad en las formas de nutrición II
- La relación entre las estructuras y su función en la nutrición
- Ciencia en tus manos.** Las preguntas para investigar y la formulación de hipótesis
- LEO, LUEGO ENTIENDO.** ¿Qué tiene de especial un traje espacial? Llevarse el plato a la boca...
- Actividades finales**

<b>8</b>	<b>2 La digestión y la respiración en el ser humano</b>	<b>36</b>
10	Sistemas involucrados en la nutrición	37
	El sistema digestivo	38
11	Los nutrientes y su función	39
12	La digestión comienza en la boca	40
	El estómago y su función	41
13	Las glándulas accesorias: páncreas, hígado y vesícula biliar	42
14	El intestino y la absorción de nutrientes	43
	El sistema respiratorio	44
	Las vías aéreas y los pulmones	45
15	El intercambio gaseoso	46
16	La ventilación pulmonar	
	La respiración pulmonar y la respiración tisular	
	Alteraciones de la función respiratoria	
17	La homeostasis	48
	Mantenimiento de la homeostasis	
	Control homeostático de la digestión y la respiración	50
<b>18</b>	<b>Ciencia en tus manos.</b> Mediciones e instrumentos de medición	51
<b>20</b>	<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Buscadoras de perlas en Japón. Spallanzani, un experimentador arriesgado	52
21	<b>Actividades finales</b>	54



### 3 La circulación y la excreción en el ser humano

El sistema circulatorio	57
La sangre, un tejido	57
Los elementos corpusculares	
Los grupos sanguíneos	
La hemoglobina y el transporte de oxígeno	59
El mecanismo de coagulación	60
El corazón y la circulación sanguínea	61
El latido cardíaco	
El sistema linfático	63
La respuesta inmunitaria	64
Relación entre la excreción y la homeostasis	65
El sistema urinario	66
El nefrón	67
Control nervioso y endocrino de la función renal	68
<b>Ciencia en tus manos.</b> Interpretación de resultados de un experimento y elaboración de conclusiones	69
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Harvey: descubrimiento de la circulación de la sangre. Las puertas de entrada a la célula	70
<b>Actividades finales</b>	72

### 4 Alimentación y salud

La alimentación y la nutrición	74
La necesidad de una alimentación adecuada	75
Macronutrientes y micronutrientes	76
Los requerimientos nutricionales	77
Guías alimentarias	78
Los requerimientos nutricionales en las distintas etapas de la vida	
Planes alimentarios y dietas	80
La salud y la enfermedad	81
La calidad de vida	82
La alimentación y la calidad de vida	
La malnutrición	83
El hambre, un problema mundial	84
El hambre en nuestro continente	
La nutrición en condiciones de pobreza	85
Alteraciones en los hábitos alimentarios	86
<b>Ciencia en tus manos.</b> La interpretación de un texto de divulgación científica	87
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Antropología y alimentación.	
La góndola bajo la lupa	88
<b>Actividades finales</b>	90
<b>La posta.</b> Cuando hacer una dieta es sinónimo de salud.	
Entrevista al Dr. J. C. Bai y a la Dra. A. González	92

### Sección II El intercambio de materia y energía en las células

96

### 5 Transformaciones de la materia y la energía en las células

98

La célula como sistema abierto	99
Características del sistema celular	
La energía en las células	100
Energía útil para la célula	
Las reacciones metabólicas	101
El ATP: intermediario energético	102
Las reacciones acopladas	
La velocidad de las reacciones químicas	103
Factores que modifican la velocidad de una reacción química	
Las enzimas: catalizadores biológicos	104
La conformación espacial de las enzimas	
Mecanismo de acción de una enzima	105
El complejo enzima-sustrato	
La especificidad enzimática	106
Modelos de acción enzimática	106
Factores que afectan la actividad enzimática	107
Cofactores y coenzimas	
La regulación de la actividad enzimática	108
Mecanismos intrínsecos	
Mecanismos extrínsecos	
La inhibición de la actividad enzimática	109
<b>Ciencia en tus manos.</b> Elaboración de modelos	110
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> ¡Todo es culpa del maldito peróxido! La marquesa, el capitán y el rey... de los venenos	112
<b>Actividades finales</b>	114





<b>6</b>	<b>La obtención y la utilización de nutrientes en la célula</b>	<b>116</b>		
	La membrana plasmática	117		
	Las proteínas de la membrana plasmática			
	Los mecanismos de transporte a través de la membrana	118		
	El transporte pasivo			
	El transporte activo			
	El metabolismo en las células autótrofas y en las heterótrofas	119		
	Fotosíntesis y alimentación			
	La fotosíntesis: un proceso de obtención de materia	120		
	La etapa fotoquímica o etapa clara			
	La etapa biosintética o ciclo de Calvin			
	Balance energético y rendimiento de la fotosíntesis			
	La quimiosíntesis	122		
	Fases de la quimiosíntesis			
	La obtención de materia en organismos heterótrofos	123		
	Las etapas de la digestión celular			
	La producción de energía	124		
	La respiración celular	124		
	La respiración aeróbica	125		
	El ciclo de Krebs			
	Transporte de electrones y fosforilación oxidativa			
	Rendimiento energético de la respiración aeróbica			
	La respiración anaeróbica	127		
	La fermentación láctica			
	La fermentación alcohólica			
	<b>Ciencia en tus manos.</b> Medición y registro de variables en un experimento	128		
	<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Biomimesis. El <i>Penicillium roqueforti</i>	130		
	<b>Actividades finales</b>	132		
<b>7</b>	<b>Aplicaciones biotecnológicas</b>	<b>134</b>		
	El aprovechamiento de los microorganismos	135		
	Sucesos científicos e historia de la biotecnología			
	Los microorganismos: “fábricas” químicas	136		
	Biotecnología enzimática			
	Biotecnología alimentaria	137		
	Las bacterias ácido lácticas y la fabricación de yogur			
	Recombinación genética bacteriana	138		
	Modificación genética microbiana			
	Ingeniería de vías metabólicas	139		
	Análisis de flujos metabólicos			
	La vía de síntesis de compuestos aromáticos	140		
	Uso industrial de aminoácidos aromáticos			
	Los cultivos transgénicos	141		
	Vegetales resistentes			
	Los agentes contaminantes y la biorremediación	142		
	Sistemas de biorremediación			
	Biorremediación de suelos y aguas contaminadas	143		
	Degradación de hidrocarburos por microorganismos			
	Tratamiento de aguas servidas	144		
	Combustibles y biotecnología	145		
	Bioetanol y biogás			
	Plásticos que se degradan	146		
	Los polihidroxialcanoatos			
	Biotecnología y salud	147		
	Proteínas recombinantes			
	<b>Ciencia en tus manos.</b> Validez de un experimento	148		
	<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Bacterias mineras. Sistemas de contención biológica para microorganismos transgénicos	150		
	<b>Actividades finales</b>	152		
	<b>La posta.</b> Biotecnología en la Argentina: mitos y verdades. Entrevista a la Dra. Gabriela Levitus	154		
	<b>Sección III</b>			
	<b>Transformaciones de la materia y la energía en los ecosistemas</b>	<b>158</b>		
<b>8</b>	<b>Ciclo de la materia y flujo de energía</b>	<b>160</b>		
	Los ciclos de la naturaleza	161		
	Los ecosistemas como sistemas abiertos	162		
	El estudio de un ecosistema			
	La organización de los ecosistemas	163		
	Los niveles tróficos			
	Las cadenas y las redes alimentarias			
	El funcionamiento de los ecosistemas	165		
	Los alimentos como aporte de materia y energía			
	Los modelos de nutrición			
	El papel de los descomponedores			
	Ciclos biogeoquímicos	167		
	El ciclo del agua			
	El ciclo del carbono y el del oxígeno			
	El ciclo del nitrógeno			
	El ciclo del azufre			
	El ciclo del fósforo			
	La transferencia de energía en los ecosistemas	171		
	Ecosistema y homeostasis	172		

<b>Ciencia en tus manos.</b> Estudio de campo: obtención de muestras y datos de un ecosistema	173
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> El carbono que se escapó del ciclo. El biogás, un combustible que surge de la basura	174
<b>Actividades finales</b>	176

## 9 La eficiencia energética en los ecosistemas 178

La “economía” de los ecosistemas	179
Las condiciones óptimas y los factores limitantes	
Parámetros de funcionamiento de los ecosistemas	180
La biomasa	
La productividad	
Las pirámides ecológicas	182
La eficiencia ecológica	183
La productividad de diferentes ecosistemas	184
Factores que afectan la productividad	
La teoría de sistemas y la ecología	186
Ejemplo de análisis del funcionamiento de un ecosistema	
Los ecosistemas como fuentes de bienes y servicios	188
La preservación de los recursos de los ecosistemas	
<b>Ciencia en tus manos.</b> Ordenamiento y análisis de datos	189
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> ¿Dependemos de los microbios oceánicos? Más biodiversidad, mejor funcionamiento	190
<b>Actividades finales</b>	192

## 10 La estabilidad en los ecosistemas 194

Las comunidades en los ecosistemas	195
Atributos de las comunidades	195
El concepto de sucesión ecológica	197
El inicio de una sucesión	198
Tipos de sucesiones	199
Mecanismos de las especies en una sucesión	200
Factores que influyen en las sucesiones	
Sucesiones y atributos de una comunidad	201
Sucesión primaria en las islas del Delta del Paraná	202
Sucesiones secundarias en los bosques patagónicos	203
Sucesiones secundarias en la Llanura Pampeana	204
Los biomas	205
Los principales biomas presentes en la Argentina	
<b>Ciencia en tus manos.</b> Las variables de un experimento natural y sus interpretaciones	207
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Las invasiones biológicas.	
Biodiversidad y productividad	208
<b>Actividades finales</b>	210

## 11 Los ecosistemas artificiales 212

El inicio de la agricultura y la ganadería	213
Servicios de los ecosistemas	214
Agroecosistemas ganaderos	
Los cultivos agrícolas	216
Formas de cultivo	
Ecosistemas naturales versus agroecosistemas	217
Flujo de energía en los agroecosistemas	218
Análisis del flujo de energía en un cultivo	
Análisis del flujo de energía en un campo pastoreado	
Problemas asociados a la agricultura: el deterioro de los suelos	220
La contaminación del agua	221
Expansión de la frontera agraria y la deforestación	222
Reducción de la biodiversidad	223
Uso excesivo de agroquímicos	224
Agroecología	225
<b>Ciencia en tus manos.</b> La argumentación	227
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Expansión de la soja y la diversidad de la agricultura argentina. ¿Qué es la agricultura orgánica?	228
<b>Actividades finales</b>	230

<b>La posta.</b> Cultivos y “pastos nativos”. Entrevista a la Lic. Andrea Long	232
---	-----

## Casos reales Una sección que da que hablar 236

### PROYECTOS PARA APRENDER CON TIC

<b>Alcohol y tabaco, compañías peligrosas</b>	244
<b>Plásticos biodegradables, amigables con el ambiente</b>	246
<b>Huertas urbanas</b>	248

## Ciencia Club Una sección de película 250

