

Avanza

# # Biología

La percepción, la regulación y las respuestas de los seres vivos. Del ADN a los organismos

Kapelusz  
norma



Usuario o email



Contraseña

¿Has olvidado tu contraseña?

Ingresar



### Diseño de cubierta

Valeria Bisutti

### Diseño de maqueta

Valeria Bisutti

Mariela Santos

### Diseño gráfico

Brenda Fernández

Jimena Ara Contreras

Clara Gimenez

Sebastián Caro

### Diagramación

Cerúleo / diseño

### Ilustración

Federico Combi

Fabián Slongo

### Corrección

Gabriel Valeiras

### Documentación gráfica

Estefanía Jiménez

### Asistencia en documentación gráfica

Magali Santos

Silvina Piaggio

### Gerencia de Producción

Gregorio Branca

### Fotografía de tapa

Collage Shutterstock.com

### Fotografía

**Shutterstock:** solar22, Irina Kozorog, Lebendkulturen.de, Andrey Armyagov, Daniel Wilhelm Nilsson, toeytoey, Pan Xunbin, bokan, bierchen, Ivan Kuzmin, D. Kucharski K. Kucharska, gopfaster, Vincent St. Thomas, Allison Herreid, Jim Barber, Susan Schmitz asife, IanRedding, Skreidzeleu, angellodeco, Suslik1983, Dimarion, Arve Bettum, Jeeranan Thongpan, Kichigin, 13Smile, Knorre, Choksawatdikorn, Jubal Harshaw, Wire\_man, Designua, miha de, dreamerb, BioMedical, struna, PIYAPONG THONGDUMHYU, nui7711, isak55, Andrea Danti, BioMedical, Lightspring, Tatiana Shepeleva, Alexander Raths, somersault1824, hlphoto, Steve Allen, Andrea Danti, Giovanni Cancemi, fotohunter, Alexander Bark, JONATHAN PLEDGER, dean bertoncelj, Michael G McKinne, wk1003mike, Isantilli, Gulsina, mama\_mia, Neirfy, MaraZe, wideonet, Thomas M Perkins, Editorial Use Only, Circlephoto, Jose Luis Calvo, Fly\_dragonfly, Juan Gaertner, bitt24, Africa Studio, Pavel Mikoska, fotohunter, KYTan, Foremostplus, janaph, Bogdan Wankowicz, PR Image Factory, AVANGARD, Photography, FocalPoint, Teguh Mujiono, Gayphotographer, PK.pawaris, Alessandro Colle, chanontennis, Sakaowrat, Kai Rider, Pat\_Hastings, Alexander62, Matthijs Wetterauw, Preeyaporn Suwannarat, Kuttelvaserova Stuchelova, Yarygin, nikkytok, Montypeter, 501room, Miao Liao, Creative Travel Projects, David P. Smith, Martien van Gaalen, Dalshe, Ramon grosso dolarea, skynetphoto, sasimoto, Marcin Perkowski, Floki, Thon Varirit, NNCreated, PunyaFamily, Sari ONeal, Suede Chen, pilialoha, Marchenko Olga, Perutskiy Petro, HandmadePictures, oksana2010, nenetus, Abeselom Zerit, Delmas Lehman, Johan Swanepoel, Christian Mueller, Mogens Trolle, Tinseltown, Mathisa, Im stocker, Marcel Derweduw, picsbyst, papkin, Luis de Almeida, Vishnevskiy Vasily, Henrik Larsson, JHVEPhoto, Eduardo Rivero, Yevhenii Chulovskiy, Shanti Hesse, Sergey Uryadnikov, Lorraine Logan, Anuchart Sungthong, Photo-SD, Tinseltown, Aleksandar Mijatovic, IanRedding, Dennis Jacobsen, Mark Bridger, joel santana, Jose Angel Astor Rocha, Tero Hakala, Wilml Ihlenfeld, dnaveh, Felix Lipov, Ammit Jack, Ollyy, Andrey\_Popov, Jinga, Jacob Lund, misfire\_asia, Cheryl Casey, Alila Medical Media, Tefi Gunita Reine, eranicle, Andrey\_Popov, Tefi, Alexander Raths, abstractdesignlabs, Maya2008, Tefi, Olga Bogatyrenko, Rocksweeper, Dasha Petrenko, Boris15, YanLev, Triff, Andrii Muzyka, Oleg Golovnev, iurii, okili77, corbac40, Naeblys, Duba DP, Esteban De Armas, Robert Kneschke, Ammit Jack, AkeSak, ungyryanu, Mita Stock Images, Antonio Guillem, cynoclub, Goncharenya Tanya, Rawpixel.com, Domnina Vasylina, Rido, Blamb, Dudarev Mikhail, Stasique, Ionut Catalin Parvu, showcake, badahos, Patrick Rolands, irin-k, Rosalba, Matta Machado, Steve Meese, David Dirga, Aree, Nevena Marjanovic, stefansson, Nutkamol komolvanich, Phattaraphum, Christos Georghiou, Juan Gaertner, belizar, sarawuth wannasathit, Rich Carey, Sista Vongjintanaruks, MeePoohyaPhoto, FlavoredPixels, Joseph Calev, Carsten Medom Madsen, Ronnie Chua, Dr Morley Read, Choksawatdikorn, Vinicius Tupinamba, boyphare, FormosanFish, Linas T, Ultraviolet\_Photographer, Anita Patterson Peppers, Martin Mecnarowski, Tina Rencelj, Olha Insight, Cathy Keifer, I i g h t p o e t, Geza Farkas, Geza Farkas, Johan Swanepoel, Serg64, Andrey Pavlov, Dario Sabljak, Calinat, Gerrit\_de\_Vries, sichkarenko.com, Graham Corney, Sebastian Duda, titov dmitriy, Andrea Izzotti, molekuul\_be, Adwo, nobeastsofierce, vitstudio, xrender, Syda Productions, Dragon Images, royaltystockphoto.com, Vintage Tone

### NASA

### Wikimedia Commons

### Banco de Imágenes Carvajal S.A

Agradecemos a los docentes y a los colegios que nos acompañaron durante el proceso de producción de este proyecto por su colaboración y sus valiosos aportes.

Avanza, biología 3 bonaerense / Alicia Di Sciullo ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Kapelusz, 2016.  
208 p. ; 28 x 22 cm.

ISBN 978-950-13-1177-8

1. Biología. I. Di Sciullo, Alicia  
CDD 570

Esta obra se terminó de imprimir en enero de 2017 en los talleres de 4 Colores S.A., Santa Elena 948, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

### © KAPELUSZ EDITORA S. A., 2017

Av. Leandro N. Alem 1074, piso 7 (C1001AAR)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

**Internet:** www.kapelusznorma.com.ar

**Teléfono:** (54-11) 2152-5100.

Obra registrada en la Dirección Nacional del Derecho de Autor.

Hecho el depósito que marca la ley N° 11.723.

Libro de edición argentina.

Impreso en la Argentina.

Printed in Argentina.

**ISBN:** 978-950-13-1177-8

Ø PROHIBIDA LA FOTOCOPIA (Ley N° 11.723). El editor se reserva todos los derechos sobre esta obra, la que no puede reproducirse total o parcialmente por ningún método gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo el de fotocopiado, el de registro magnetofónico o el de almacenamiento de datos, sin su expreso consentimiento.



# Avanza

# # Biología

La percepción, la regulación y las respuestas de los seres vivos. Del ADN a los organismos

Kapelusz  
norma

**Avanza #Biología** es un proyecto ideado y desarrollado por el Departamento Editorial de Kapelusz Editora bajo la dirección de **Celeste Salerno**.

**Jefatura de Arte y Gestión Editorial**  
Valeria Bisutti.

**Equipo colaborador**  
**Edición**

Alexis B. Tellechea.  
Juliana Almará.  
Jorgelina Taveira.  
Fabiana Blanco.

**Autoría**

Edmundo Aguilera.  
Verónica Corbacho.  
Alicia Di Sciuillo.  
José Figueroa.  
Eugenia Fortunato.  
Lucía Galotti.  
Sofía Martínez.

## BLOQUE 1: RESPUESTAS AL MEDIO DE LOS SERES VIVOS

### CAPÍTULO 1

#### La función de relación, regulación y control en los seres vivos

Los seres vivos como sistemas que intercambian información	10
Un medio interno estable	10
Biodiversidad: percepción y respuestas a estímulos	11
El recorrido de la información	11
<b>Ventana a un modo de conocer. Miramos el ambiente para buscar ejemplos de captación y respuestas a estímulos</b>	12
<b>Etapas o pasos que sigue la información</b>	13
Percepción de los cambios en las condiciones del medio	13
<b>Procesamiento de la información y elaboración de respuestas</b>	14
Regulación del medio interno	14
<b>El control de la temperatura en animales: un ejemplo de homeostasis</b>	15
<b>Linkeamos con el cine. Los mecanismos de regulación y control en el cine</b>	16
<b>#ConCienciaCrítica. Cáncer y comportamiento humano</b>	17
<b>Salir</b>	18

### CAPÍTULO 2

#### Los estímulos, la percepción, el procesamiento de la información y las respuestas en los animales

Los estímulos del ambiente que perciben los animales	20
Los tipos de receptores en los animales	21
Los receptores según el origen del estímulo	21
Los receptores según su función sensorial	21
<b>El procesamiento de la información en los animales</b>	22
El sistema nervioso en los invertebrados	22
El sistema nervioso en los vertebrados	23
Los tipos de respuestas en los animales	23
Los estímulos lumínicos	24
La percepción de estímulos lumínicos en los invertebrados	24
La percepción de estímulos lumínicos en los vertebrados	25
Las respuestas a los estímulos lumínicos en los invertebrados y los vertebrados	26
La percepción de los estímulos lumínicos y las respuestas a nivel celular	27
Los estímulos químicos	28
La percepción de los estímulos químicos en los invertebrados	28
La percepción de los estímulos químicos en los vertebrados	28
La percepción de los estímulos químicos a distancia: el olfato	28
La percepción de los estímulos químicos por contacto: el gusto	29

Las respuestas a los estímulos químicos en los invertebrados y los vertebrados	29
La percepción de los estímulos químicos y las respuestas a nivel celular	30
La percepción de los estímulos químicos a distancia y las respuestas a nivel celular	30
La percepción de los estímulos químicos por contacto y las respuestas a nivel celular	30
<b>Linkeamos con la literatura. El olfato y los olores</b>	31
<b>Los estímulos sonoros</b>	32
La percepción de los sonidos en los invertebrados	32
La percepción de los sonidos en los vertebrados	32
Las respuestas a los estímulos sonoros en los invertebrados y los vertebrados	33
La percepción de los estímulos sonoros y las respuestas a nivel celular	33
<b>Los estímulos táctiles</b>	34
La percepción de los estímulos táctiles y las respuestas en los invertebrados y los vertebrados	34
La percepción de los estímulos táctiles y las respuestas a nivel celular	34
<b>Los estímulos térmicos</b>	35
La percepción de los estímulos térmicos en los invertebrados y los vertebrados	35
Las respuestas a los estímulos térmicos en los invertebrados y los vertebrados	36
La percepción de los estímulos térmicos y las respuestas a nivel celular	36
<b>Otros tipos de estímulos</b>	37
La percepción de los estímulos eléctricos y las respuestas en los invertebrados y los vertebrados	37
La percepción de la gravedad y las respuestas en los invertebrados y los vertebrados	37
La percepción del magnetismo y las respuestas en invertebrados y vertebrados	37
<b>#ConCienciaCrítica. Investigaciones sobre la orientación de las palomas mensajeras</b>	38
<b>Ventana a un modo de conocer. ¿Qué estímulos captan las lombrices y las planarias, y cómo responden a ellos?</b>	39
<b>Salir</b>	40

### CAPÍTULO 3

#### El comportamiento y la comunicación en los animales

La ciencia que estudia el comportamiento animal: la etología	42
La historia de la etología	43
El estudio de un caso de comportamiento animal:	

encontrar a la mariposa hembra .....	44
La metodología de la investigación de los etólogos:	
la observación .....	45
<b>Los comportamientos heredados</b> .....	46
Los estímulos que desencadenan los comportamientos heredados .....	46
Los patrones de acción fija (PAF) .....	47
Los patrones de acción fija en la reproducción del pez espinoso .....	47
Los desplazamientos: taxis y cinesis.....	48
Las migraciones.....	48
<b>Ventana a un modo de conocer. Observación del comportamiento de los caracoles</b> .....	49
<b>El reloj biológico de los animales</b> .....	50
<b>Los comportamientos aprendidos</b> .....	51
La impronta.....	51
La habituación.....	51
La asociación.....	52
La imitación.....	52
<b>Linkeamos con el cine. Los chimpancés salvajes de Jane Goodall</b> .....	53
<b>La comunicación por señales</b> .....	54
Las señales químicas y táctiles.....	54
Las señales auditivas y visuales.....	54
<b>Las sociedades animales: cortejo, apareamiento y cuidado de crías</b> .....	55
<b>El comportamiento antagónico</b> .....	56
La jerarquía .....	56
La territorialidad .....	57
Vivir en grupos sociales .....	57
<b>La comunicación entre especies: depredación y defensa</b> .....	58
El altruismo y la cooperación.....	58
<b>#ConCienciaCrítica. Los animales como objetos de poder</b> .....	59
<b>Salir</b> .....	60

## CAPÍTULO 4

<b>Los estímulos y respuestas en las plantas</b> .....	61
<b>Las respuestas de las plantas ante diferentes estímulos</b> .....	62
<b>El comienzo de la vida de una planta</b> .....	63
La vida de una semilla y los factores que influyen en la germinación .....	63
<b>El crecimiento y desarrollo de las plantas</b> .....	64
La formación de tejidos y órganos en las plantas.....	64
<b>Linkeamos con la tecnología. Micropropagación de plantas</b> .....	65
<b>Los movimientos de las plantas ante diferentes estímulos</b> .....	66
Movimientos autónomos: circumnutación .....	66
Movimientos en respuesta a la luz: los primeros descubrimientos sobre el fototropismo .....	67

El conocimiento actual sobre el fototropismo.....	68
Siguiendo al sol: heliotropismo.....	68
Movimientos en respuesta al estímulo gravedad: gravitropismo.....	69
Movimientos en respuesta al agua: hidrotropismo .....	69
Los ritmos circadianos en las plantas.....	70
Posición de sueño de las hojas: nictinastias .....	70
Respuesta a estímulos mecánicos: seismonastias .....	71
Los movimientos en las plantas insectívoras.....	71
<b>La luz como estímulo que influye en la forma de las plantas</b> .....	72
La floración y el florígeno.....	73
La formación de frutos y semillas.....	73
Las etapas de la vida de una planta.....	74
El envejecimiento de las plantas: senescencia y abscisión .....	74
La temperatura como estímulo: termoperíodo y vernalización.....	75
Uso de bajas temperaturas para la conservación de la biodiversidad de las plantas .....	75
<b>Ventana a un modo de conocer. El crecimiento y los movimientos en plantas</b> .....	76
<b>Las plantas compiten por los recursos</b> .....	77
Competencia de las plantas por la luz.....	77
Comunicación y defensa en las plantas: alelopatía .....	78
Interacciones químicas entre plantas.....	78
Defensa de las plantas ante hongos, virus y bacterias.....	79
Defensa de las plantas ante los herbívoros.....	80
<b>#ConCienciaCrítica. Pasado y futuro de los insecticidas</b> .....	81
<b>Salir</b> .....	82

## CAPÍTULO 5

<b>Los estímulos y respuestas en los hongos, los protistas y las bacterias</b> .....	83
<b>Los hongos</b> .....	84
Los estímulos y las respuestas en hongos.....	84
Un hongo muy conocido: la levadura de cerveza.....	85
Respuestas de las levaduras frente a condiciones desfavorables.....	85
<b>#ConCienciaCrítica. Los antibióticos: una gran solución a un gran problema</b> .....	86
Los protistas.....	87
Los estímulos y respuestas en protistas .....	87
Percepción de estímulos y respuestas de los protozoos paramecios.....	88
Percepción de estímulos y respuestas de los protozoos amebas .....	89
Percepción de estímulos y respuestas de Euglenas .....	90
Percepción de estímulos y respuestas de los dinoflagelados.....	90
Percepción de estímulos y respuestas del moho viscoso.....	91
<b>Las bacterias</b> .....	92
Los estímulos y respuestas en bacterias.....	92
El movimiento de las bacterias.....	93

Quimiotaxis en bacterias.....	93	La adrenalina y la noradrenalina.....	121
Fototaxis y otros tipos de respuestas en bacterias.....	94	<b>El sistema nervioso periférico</b> .....	122
Los factores que influyen en el crecimiento bacteriano.....	95	El sistema nervioso somático.....	122
<b>Ventana a un modo de conocer. Respuestas de los paramecios a diferentes estímulos</b> .....	96	El sistema nervioso autónomo.....	122
<b>Linkeamos con el ambiente. La biorremediación</b> .....	97	<b>Linkeamos con la sociedad. El sistema nervioso y las nuevas drogas sintéticas</b> .....	123
<b>Salir</b> .....	98	<b>Los órganos efectores: los músculos</b> .....	124
<b>Proyecto</b> .....	99	<b>Las glándulas</b> .....	125
		<b>Enfermedades del sistema nervioso</b> .....	126
		Los cuidados del sistema nervioso.....	126
		<b>Linkeamos con el género. Las mujeres científicas y el estudio sobre el sistema nervioso</b> .....	127
		<b>Salir</b> .....	128

## BLOQUE 2: REGULACIÓN Y EL CONTROL DE FUNCIONES EN LOS HUMANOS

### CAPÍTULO 6

#### La regulación y el control nervioso en los humanos.....

El sistema nervioso.....	102
La evolución del sistema nervioso.....	103
<b>La organización del sistema nervioso en el ser humano</b> .....	104
<b>El sistema nervioso central</b> .....	105
El encéfalo.....	105
El cerebro.....	106
La corteza cerebral.....	106
Los lados izquierdo y derecho del cerebro.....	107
El interior del cerebro.....	107
<b>#ConCienciaCrítica. ¿Cerebro o corazón?</b> .....	108
<b>La neurociencia: el conocimiento del cerebro</b> .....	109
La adolescencia facilitó la evolución humana.....	109
El aprendizaje.....	110
<b>Ventana a un modo de conocer. ¿Cuál es tu tiempo de reacción?</b> .....	111
El cerebelo.....	112
El tronco encefálico.....	112
La médula espinal.....	113
El acto y el arco reflejo.....	113
<b>El tejido nervioso y las neuronas</b> .....	114
Las células gliales.....	114
Los nervios y los ganglios.....	114
<b>El impulso nervioso</b> .....	115
El origen del impulso nervioso.....	115
La propagación del impulso nervioso.....	116
La función de la vaina de mielina.....	116
La sinapsis nerviosa.....	117
Los tipos de sinapsis.....	118
<b>Ventana a un modo de conocer. Los ejercicios de neurociencia: los recuerdos</b> .....	119
Los neurotransmisores.....	120

### CAPÍTULO 7

#### La regulación y el control hormonal en los humanos.....

<b>El sistema endocrino</b> .....	130
El equilibrio interno del organismo.....	130
Las glándulas en el sistema endocrino.....	131
Las glándulas exocrinas y endocrinas.....	131
Las hormonas en el sistema endocrino.....	132
Las características de las hormonas.....	132
<b>Las glándulas endocrinas: estímulos nerviosos y estímulos químicos</b> .....	133
El eje hipotálamo-hipofisario: el control neuroendocrino.....	133
<b>La hipófisis: la "glándula maestra"</b> .....	134
<b>La señalización intercelular endocrina</b> .....	135
La respuesta a las señales hormonales.....	136
Los efectos de las hormonas.....	136
<b>La regulación hormonal: control por retroalimentación</b> .....	137
<b>La endocrinología</b> .....	138
Las especialidades en endocrinología.....	138
El páncreas: dos órganos en uno.....	139
<b>#ConCienciaCrítica. El experimento de Frederick Banting y Charles Best</b> .....	140
La insulina.....	141
La insulina y el glucagón: dos hormonas pancreáticas antagonistas.....	142
<b>Linkeamos con el arte. Los pintores de las patologías endocrinas</b> .....	143
La diabetes.....	144
Los tipos de diabetes.....	144
La diabetes en nuestro país.....	145
<b>Las hormonas y la alimentación</b> .....	146
El desequilibrio hormonal en la glándula tiroides.....	146
<b>El rol de las hormonas en el comportamiento: la adrenalina y la respuesta al estrés</b> .....	147

<b>Las hormonas sexuales femeninas y masculinas: cambios durante la pubertad</b> .....	148
Los caracteres sexuales secundarios.....	148
El rol de las hormonas sexuales en el ciclo menstrual.....	149
La regulación endocrina en las mujeres.....	150
La regulación endocrina en los varones.....	150
<b>Las hormonas durante la gestación</b> .....	151
El control neuroendocrino durante la lactancia.....	151
<b>Los desequilibrios de la función endocrina</b> .....	152
Las causas de los problemas hormonales.....	152
Los tipos de problemas hormonales.....	152
Los cuidados del sistema endocrino.....	152
<b>Las hormonas y la actividad física</b> .....	153
<b>Ventana a un modo de conocer. Lectura e interpretación de gráficos</b> .....	154
<b>Bernardo Houssay: el gran fisiólogo argentino</b> .....	155
<b>Salir</b> .....	156
<b>Proyecto</b> .....	157

### BLOQUE 3: DEL ADN A LAS PROTEÍNAS, A LAS CÉLULAS Y A LOS ORGANISMOS

#### CAPÍTULO 8

<b>Las proteínas como expresión de la información genética</b> .....	159
<b>Las proteínas y las características de un organismo</b> .....	160
Albinismo: la falta de una proteína y la ausencia de pigmentos.....	160
El color de las flores depende de las proteínas.....	160
Las proteínas también se relacionan con enfermedades.....	160
<b>Las proteínas son cadenas de aminoácidos</b> .....	161
<b>La forma de las proteínas se relaciona con la secuencia de aminoácidos</b> .....	162
<b>La forma de las proteínas se relaciona con su función</b> .....	163
<b>#ConCienciaCrítica. Las proteínas y la historia de la ciencia</b> .....	164
<b>Factores que alteran a las proteínas</b> .....	165
<b>Ventana a un modo de conocer. Relación entre las proteínas y la temperatura</b> .....	166
<b>Las enzimas</b> .....	167
Las enzimas en la vida cotidiana.....	167
Las enzimas en los seres vivos.....	168
Las enzimas digestivas fueron las primeras en identificarse.....	169
El modelo llave-cerradura.....	170
<b>Proteínas de la membrana plasmática</b> .....	171
<b>Hay hormonas que son proteínas</b> .....	172
<b>Proteínas en la sinapsis neuronal</b> .....	173

<b>Proteínas en el citoesqueleto de las células</b> .....	174
<b>Proteínas en la sangre</b> .....	175
<b>Las proteínas se relacionan con el movimiento</b> .....	176
<b>Linkeamos con la salud. Las proteínas y la alimentación</b> .....	177
<b>Evidencias de la relación entre genes y proteínas</b> .....	178
Errores innatos del metabolismo.....	178
Hipótesis "un gen, una enzima".....	179
<b>Salir</b> .....	180

#### CAPÍTULO 9

<b>El ADN como "molde" de las proteínas y portador de información</b> .....	181
<b>El ADN, los genes y los cromosomas</b> .....	182
<b>El estudio sobre la molécula portadora de la información hereditaria</b> .....	183
Los experimentos sobre el "factor transformador" de las bacterias.....	184
El ADN es el material genético.....	185
<b>La búsqueda de un modelo sobre la estructura del ADN</b> .....	186
<b>El modelo de Watson y Crick</b> .....	187
<b>#ConCienciaCrítica. Una historia de una gran mujer, la ciencia y el ADN</b> .....	188
<b>El ADN se duplica</b> .....	189
<b>Los ácidos nucleicos son polímeros</b> .....	190
La evolución del concepto de gen.....	191
<b>El ADN es el "molde" para la síntesis de las proteínas</b> .....	192
<b>El código genético</b> .....	193
<b>La traducción del mensaje</b> .....	194
Un mismo gen, distintas proteínas.....	195
<b>Cuando el mensaje genético se modifica</b> .....	196
Los cambios no siempre son heredables.....	197
Las mutaciones en las poblaciones naturales.....	198
<b>Ventana a un modo de conocer. Extracción de ADN</b> .....	199
<b>Los genes, los alelos y las mutaciones</b> .....	200
<b>Linkeamos con la sociedad. El ADN y la medicina forense</b> .....	201
<b>La tecnología también puede modificar los genes</b> .....	202
Las bacterias que producen insulina humana.....	203
La ingeniería genética en los productos cotidianos.....	204
<b>Los hijos a medida: la selección genética</b> .....	205
<b>Salir</b> .....	206
<b>Proyecto</b> .....	207



**Avanza #Biología** es un proyecto que estimula el trabajo interactivo de los estudiantes con los contenidos curriculares. Con esta propuesta, podrán participar, comentar y opinar, construir nuevos saberes y potenciar el desarrollo de habilidades y capacidades específicas que los prepararán para ser ciudadanos del siglo XXI. Una nueva manera de pensar.

## ¿Cómo son los capítulos?



**GLOSARIO, CHAT, VIDEOS Y ACTIVIDADES**  
Para comprender, revisar, ampliar y aplicar los conceptos estudiados.

**INGRESAR**  
Con imágenes que anticipan los contenidos del capítulo y preguntas problematizadoras para explorar ideas previas.



**ETIQUETADOS EN UN PROYECTO**  
Proyectos colaborativos TIC para trabajar paso a paso, a partir de un tema clave de cada eje.

**LINKEAMOS CON...**  
Vincula la biología con otras áreas, como la literatura, el arte, la tecnología, la historia, el cine, el ambiente, entre otras.



**CONCIENCIA CRÍTICA**  
Aborda temas relacionados con la construcción del conocimiento científico integrando la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia.



**VENTANA A UN MODO DE CONOCER**  
Propone actividades para poner en juego técnicas, habilidades, procedimientos y modos de conocer propios de la Biología.



**SALIR**  
Actividades para comprender, ampliar, profundizar, integrar y aplicar los contenidos estudiados en el capítulo.

## En la serie **Avanza #Biología** trabajamos de manera transversal con **habilidades y capacidades para el siglo XXI:**

-  Alfabetización en tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Apropiación de las tecnologías digitales + Manejo de la información
-  Creatividad e innovación + Aprender a aprender
-  Pensamiento crítico + Resolución estratégica de problemas y toma de decisiones
-  Colaboración y trabajo en equipo
-  Responsabilidad y conciencia personal y social + Ciudadanía local y global