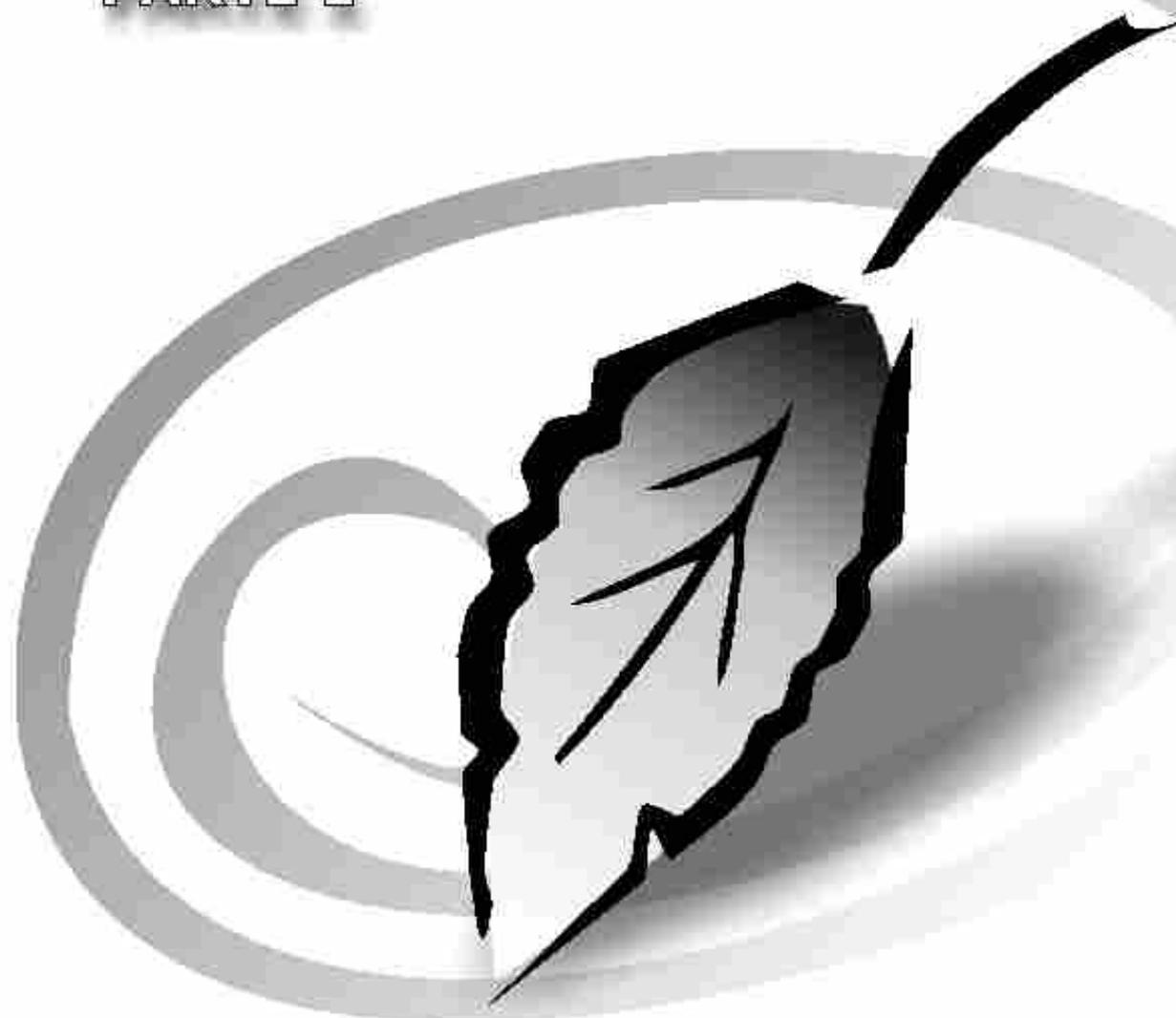


**CIENCIAS NATURALES  
Y EDUCACIÓN  
AMBIENTAL  
PARTE 1**

9



**SEP**

**Revolución  
Educativa**  
*Colombia aprende*

Ministerio de  
Educación Nacional  
República de Colombia



Libertad y Orden

# COLOMBIA

## MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

### COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EDITORIAL

Mary Luz Isaza Ramos

### ASESORÍA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA

Edith Figueredo de Urrego

Ciencias Naturales y Educación Ambiental:  
(Biología, Física, Química, Educación Ambiental)

Cecilia Casasbuenas Santamaría

Matemáticas

### ADAPTACIONES Y/O PRODUCCIONES NACIONALES MATERIAL IMPRESO

Edith Figueredo de Urrego

Ana María Cárdenas Navas

Biología y Educación Ambiental

Cecilia Casasbuenas Santamaría

Virginia Cifuentes de Buriticá

Matemáticas

Patricia Arbeláez Figueroa

Educación en Tecnología

Eucaris Olaya

Educación Ética y en Valores Humanos

Alejandro Castro Barón

Español

Mariela Salgado Arango

Alba Irene Sáchica

Historia Universal

Antonio Rivera Serrano

Javier Ramos Reyes

Geografía Universal

Edith Figueredo de Urrego

Alexander Aristizábal Fúquene

César Herreño Fierro

Augusto César Caballero

Adiela Garrido de Pinzón

Física, Química y Ambiente

Betty Valencia Montoya

Enoc Valentín González Palacio

Laureano Gómez Ávila

Educación Física

Edith Figueredo de Urrego

Mary Luz Isaza Ramos

Horizontes de Telesecundaria

Mary Luz Isaza Ramos

Edith Figueredo de Urrego

Perspectivas del Camino Recorrido

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA - MÉXICO  
COORDINACIÓN GENERAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD DE TELESECUNDARIA**

**COORDINACIÓN  
GENERAL**

Guillermo Kelley Salinas  
Jorge Velasco Ocampo

**ASESORES DE  
TELESECUNDARIA  
PARA COLOMBIA**

Pedro Olvera Durán

**COLABORADORES**

**ESPAÑOL**

María de Jesús Barboza Morán, María Carolina Aguayo Roussell, Ana Alarcón Márquez, María Concepción Leyva Castillo, Rosalía Mendizábal Izquierdo, Pedro Olvera Durán, Isabel Rentería González, Teresita del Niño Jesús Ugalde García, Carlos Valdés Ortiz.

**MATEMÁTICAS**

Miguel Aquino Zárate, Luis Bedolla Moreno, Martín Enciso Pérez, Arturo Eduardo Echeverría Pérez, Josefina Fernández Araiza, Esperanza Issa González, Héctor Ignacio Martínez Sánchez, Alma Rosa Pérez Vargas, Mauricio Rosales Avalos, Gabriela Vázquez Tirado, Laurentino Velázquez Durán.

**HISTORIA UNIVERSAL**

Francisco García Mikel, Ivonne Boyer Gómez, Gisela Leticia Galicia, Víctor Hugo Gutiérrez Cruz, Sixto Adelfo Mendoza Cardoso, Alejandro Rojas Vázquez.

**GEOGRAFÍA GENERAL**

Rosa María Moreschi Oviedo, Alicia Ledezma Carbajal, Ma. Esther Encizo Pérez, Mary Frances Rodríguez Van Gort, Hugo Vázquez Hernández, Laura Udaeta Collás, Joel Antonio Colunga Castro, Eduardo Domínguez Herrera, Alma Rosa María Gutiérrez Alcalá, Lilia López Vega, Víctor López Solano, Ma. Teresa Aranda Pérez.

## **BIOLOGÍA**

Evangelina Vázquez Herrera, César Minor Juárez, Leticia Estrada Ortuño, José Luis Hernández Sarabia, Lilia Mata Hernández, Griselda Moreno Arcuri, Sara Miriam Godrillo Villatoro, Emigdio Jiménez López, Joel Loera Pérez, Fernando Rodríguez Gallardo, Alicia Rojas Leal.

## **INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA**

Ricardo León Cabrera, Ma. del Rosario Calderón Ramírez, Ma. del Pilar Cuevas Vargas, Maricela Rodríguez Aguilar, Joaquín Arturo Melgarejo García, María Elena Gómez Caravantes, Félix Murillo Dávila, Rebeca Ofelia Pineda Sotelo, César Minor Juárez, José Luis Hernández Sarabia, Ana María Rojas Bribiesca, Virginia Rosas González.

## **EDUCACIÓN FÍSICA**

María Alejandra Navarro Garza, Pedro Cabrera Rico, Rosalinda Hernández Carmona, Fernando Peña Soto, Delfina Serrano García, María del Rocío Zárate Castro, Arturo Antonio Zepeda Simancas.

## **PERSPECTIVAS DEL CAMINO RECORRIDO**

Rafael Menéndez Ramos, Carlos Valdés Ortiz, Carolina Aguayo Roussel, Ma. de Jesús Barbosa Morán, Ana Alarcón Márquez.

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA - MÉXICO  
COORDINACIÓN GENERAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD DE TELESECUNDARIA**

**ASESORÍA DE CONTENIDOS**

<b>ESPAÑOL</b>	María Esther Valdés Vda. de Zamora
<b>MATEMÁTICAS</b>	Eloísa Beristáin Márquez
<b>INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA</b>	Benjamín Ayluardo López, Luis Fernando Peraza Castro
<b>BIOLOGÍA</b>	Rosario Leticia Cortés Ríos
<b>QUÍMICA</b>	Luis Fernando Peraza Castro
<b>EDUCACIÓN FÍSICA</b>	José Alfredo Rutz Machorro
<b>CORRECCIÓN DE ESTILO Y CUIDADO EDITORIAL</b>	Alejandro Torrecillas González, Marta Eugenia López Ortiz, María de los Angeles Andonegui Cuenca, Lucrecia Rojo Martínez, Javier Díaz Perucho, Esperanza Hernández Huerta, Maricela Torres Martínez, Jorge Issa González
<b>DIBUJO</b>	Jaime R. Sánchez Guzmán, Juan Sebastián Nájera Balcázar, Araceli Comparán Velázquez, José Antonio Fernández Merlos, Maritza Morillas Medina, Faustino Patiño Gutiérrez, Ignacio Ponce Sánchez, Aníbal Angel Zárate, Gerardo Rivera M. y Benjamín Galván Zúñiga.

# ACUERDO DE COOPERACIÓN MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE COLOMBIA Y LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE MÉXICO

Colombia ha desarrollado importantes cambios cualitativos en los últimos años como espacios generadores de aprendizaje en los alumnos. En este marco el Ministerio de Educación de Colombia firmó con la Secretaría de Educación Pública de México un **ACUERDO DE COOPERACIÓN EDUCATIVA**, con el propósito de alcanzar mayores niveles de cooperación en el ámbito educativo.

En el acuerdo, el Gobierno de México a través de la Secretaría de Educación Pública, ofrece al Gobierno de Colombia el Modelo Pedagógico de **TELESECUNDARIA**, como una modalidad educativa escolarizada apoyada en la televisión educativa como una estrategia básica de aprendizaje a través de la Red Satelital Edusat.

El Ministerio de Educación de Colombia ha encontrado en el modelo de **TELESECUNDARIA**, una alternativa para la ampliación de la cobertura de la Educación Básica Secundaria en el área rural y una estrategia eficiente para el aprendizaje de los alumnos y las alumnas.

El programa se inicia en Colombia a través de una **ETAPA PILOTO**, en el marco del **PROYECTO DE EDUCACIÓN RURAL**, por oferta desde el Ministerio de Educación de Colombia en el año 2000, realizando las adaptaciones de los materiales impresos al contexto colombiano, grabando directamente de la Red Satelital Edusat los programas de televisión educativa, seleccionando los más apropiados a las secuencias curriculares de sexto a noveno grado, organizando 41 experiencias educativas en los departamentos de Antioquia, Cauca, Córdoba, Boyacá, Cundinamarca y Valle del Cauca, capacitando docentes del área rural y atendiendo cerca de 1 200 alumnos en sexto grado. El pilotaje continuó en el año 2001 en séptimo grado, 2002 en octavo grado, y en el año 2003 el pilotaje del grado noveno.

En la etapa de expansión del pilotaje se iniciaron por oferta en el presente año 50 nuevas experiencias en el marco del Proyecto de Educación Rural. Otras nuevas experiencias se desarrollaron con el apoyo de los Comités de Cafeteros, el FIP y la iniciativa de Gobiernos Departamentales como el del departamento del Valle del Cauca que inició 120 nuevas Telesecundarias en 23 municipios, mejorando los procesos de ampliación de cobertura con calidad.

El Proyecto de Educación para el Sector Rural del Ministerio de Educación Nacional - PER, inició acciones en los diez departamentos focalizados y en ocho de ellos: Cauca, Boyacá, Huila, Antioquia, Córdoba, Cundinamarca, Bolívar y Norte de Santander se organizaron por demanda 40 nuevas experiencias del programa de Telesecundaria a partir del año 2002.

Al presentar este material hoy a la comunidad educativa colombiana, queremos agradecer de manera muy especial al **Gobierno de México**, a través de la **Secretaría de Educación Pública de México - SEP** y del **Instituto Latinoamericano para la Comunicación Educativa - ILCE**, el apoyo técnico y la generosidad en la transmisión de los avances educativos y tecnológicos al Ministerio de Educación de Colombia.

# TABLA DE CONTENIDO

## CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

### BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### Núcleo Básico 1

#### HORIZONTES DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL ..... 23

1. Continuemos nuestro camino.....	24
2. A manera de prueba diagnóstica.....	26
3. ¿Qué son los Proyectos Pedagógicos Productivos? .....	30
4. Siempre juntos .....	32
5. ¿Qué somos y quién nos respalda?.....	34
6. Fichas en juego .....	36
7. Gran diversidad .....	38
8. ¿Cómo formular un PPP? .....	40
9. Buscando sus raíces .....	42
10. Aplica lo que aprendes .....	43
11. Examinando algunos conceptos .....	45

#### Núcleo Básico 2

#### LOS BIOELEMENTOS Y LAS BIOMOLÉCULAS EN EL METABOLISMO ..... 49

12. ¿Qué ideas tenemos acerca de la función de algunos compuestos en el organismo? .....	50
13. (5.2) Simplemente CHON .....	52
14. (6.2) Dulce y almidonado .....	55
15. (7.2) ¡Cuánta grasa! .....	61
16. (8.2) Pura proteína .....	65
17. (9.2) Indispensables para vivir .....	69
18. (10.2) Almacén de información.....	72
19. (11.2) Transmisiones e invasiones .....	75
20. El trabajo de algunos investigadores acerca de las vitaminas .....	77
21. (12.2) Los primeros niveles .....	79
22. (13.2) De granito en granito se llena el jarrito .....	82

### Núcleo Básico 3

#### **GENÉTICA: LA CIENCIA DE LA HERENCIA ..... 87**

23. ¿Qué ideas tenemos acerca de la herencia? .....	88
24. (92.1) De tal palo tal astilla .....	91
25. (93.1) Hijo de trigre... sale pintado .....	96
26. (94.1) Desoxirribonucleico... ¿Qué? .....	99
27. (95.1) Mitad y mitad .....	102
28. (96.1) Las apariencias engañan .....	104
29. (97.1) El sexo también importa .....	107
30. (98.1) Cada uno por su lado .....	109
31. Técnicas para el manejo de <i>Drosophila</i> .....	111
32. (99.1) De colores .....	115
33. (100.1) Caminos equivocados .....	117
34. (101.1) Metiendo la mano .....	119
35. (102.1) Cruza o no cruzas .....	121
36. (103.1) La fuerza del ambiente .....	123
37. (104.1) Mi responsabilidad .....	124
38. Investigadores en el campo de la genética .....	125
39. Retroalimentación .....	132
40. (105.1) Lo que sabes de la herencia .....	133
41. ¿Qué hemos aprendido? .....	135
42. Armando las piezas I .....	137

### Núcleo Básico 4

#### **ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS.**

#### **SISTEMAS NERVIOSO Y ENDOCRINO ..... 141**

43. ¿Qué ideas tenemos acerca de las neuronas y de las hormonas? .....	142
44. ¡Estímulos y coordinación! .....	144
45. (36.2) ¡Qué nervios! .....	146
46. La neurona, ¿el punto de partida? .....	149
47. Conexiones y estructuras en nuestro cuerpo .....	160
48. Afecciones y malestares en los nervios .....	161
49. Sensación .....	164
50. Percepción .....	166
51. ¡Red química de comunicación! .....	168
52. (37.2) Reguladoras .....	169
53. Glándulas “maestras” .....	171
54. Descontrol en las hormonas .....	174
55. Investigadores y científicos de las neuronas y de las hormonas .....	175
56. Recapitulación .....	176
57. Retroalimentación .....	179

## Núcleo Básico 5

<b>INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA .....</b>	<b>181</b>
58. ¿Qué sabemos acerca de la biotecnología? .....	182
59. Los microorganismos y la biotecnología .....	184
60. Alimento para los microorganismos .....	189
61. Observemos nuestro trabajo .....	192
62. ¿La biotecnología y...? .....	195
63. Biotecnología y ambiente .....	199
64. Biotecnología versus Ser humano .....	201
65. ¡Gallinita de los huevos de oro! .....	203
66. ¡Manos a la obra... uhm! .....	205
67. ¿Y de la ética qué? .....	207
68. Investigadores pioneros en biotecnología .....	209
69. Retroalimentación .....	212
70. Aplica tus conocimientos .....	214
71. Armando las piezas II .....	216

## FÍSICA, QUÍMICA Y AMBIENTE

### Núcleo Básico 1

#### HORIZONTES DE LA FÍSICA, LA QUÍMICA Y EL AMBIENTE

<b>El Universo, de Copérnico a Einstein .....</b>	<b>235</b>
1. ¡Bienvenidos! .....	236
2. ¿Qué sabemos? .....	237
3. (94.2.F) El Cosmos .....	239
4. (95.2.F) ¿Cómo lo explicamos hoy en día? .....	241
5. En expansión .....	242
6. ¡Qué revolcón! .....	243
7. (101.2.F) Pensamiento en grande .....	245
8. Desde allá hasta aquí .....	246
9. (97.3.Q) ¿Quién da más? .....	247
10. (99.3.Q) Casi eterna .....	249
11. (101.3.Q) Manos a la obra .....	251

## Núcleo Básico 2

### ENLACES Y REACCIONES QUÍMICAS ..... 253

12. (92.2.Q) La buena vibración .....	254
13. (93.2.Q) Cuando los electrones se unen .....	256
14. (94.2.Q) Atractivas cargas distintas .....	257
15. (95.2.Q) Por mitades .....	258
16. (96.2.Q) Cuando las clases existen .....	260
17. (93.3.Q) No tan limpia .....	263
18. (94.3.Q) Manéjese con cuidado .....	264
19. (40.3.C y T) Más vale prevenir .....	266
20. (41.3.C y T) La caja de Pandora.....	267
21. (42.3. C y T y 43.3. C y T) Herida con sangre .....	269

## Núcleo Básico 3

### CINÉTICA QUÍMICA ..... 271

22. (62.3.Q) El acelere .....	272
23. (63.3.Q) ¡Qué calor! .....	274
24. (64.3.Q) ¡Qué calor y qué frío! .....	277
25. (65.3.Q) ¡El chispazo!.....	279
26. (66.3.Q) En dos sentidos.....	280
27. (69.3.Q) ¡Concéntrate y reacciona! .....	282
28. (70.3.Q) Los veloces .....	285
29. (71.3.Q) Se define el acelere .....	287
30. (72.3.Q) ¡Quesitos! .....	289
31. (84.3. - 85.3. C y T) ¡Quemado y podrido! .....	290
32. Evaluación de lo aprendido .....	292
33. Armando las piezas I .....	293

## Núcleo Básico 4

### COMBUSTIBLES QUÍMICOS Y EL PROBLEMA DE LAS COMBUSTIONES ..... 295

34. (48.3.Q) ¿Qué tan puro es el aire? .....	296
35. (49.3.Q) Puro oxígeno .....	298
36. (28.3.Q) Inmortales y peligrosos .....	299
37. (21.3.Q) No son tan eternos .....	300
38. (41.3.Q) ¡Buzos, porque nos quemamos! .....	302
39. (42.3.Q y 43.3.Q) ¡Para que no nos llueva ácido! .....	304
40. (27.3.Q) ¡Cambia!, ¿no? .....	305
41. (53.3.Q y 54.3.Q) ¡Piden y no les dan! .....	307
42. (55.3.Q) ¡El que se reduce, gana! .....	308
43. (57.3.Q y 58.3.Q) Los destructores .....	310
44. (59.3.Q) Detergentes .....	312

## Núcleo Básico 5

### ACÚSTICA ..... 315

45. (76.3.F) ¡Qué curvas! .....	316
46. (77.3.F) No, son ondas .....	320
47. (78.3.F) El mach .....	323
48. (79.3.F) ¡Qué escándalo! .....	325
49. (80.3.F) No siempre me escuchas igual .....	326
50. (81.3.F) Tocan .....	330
51. (82.3.F) Cómo se oye .....	332
52. (83.3.F) ¡Cuántos sonidos! .....	333
53. (84.3.F) ¿Escucho? .....	336
54. (85.3.F) Las ovejas negras de la familia .....	337
55. Si se juntan, interfieren .....	339
56. (86.3.F) ¡Cómo cambias! .....	340

## Núcleo Básico 6

### ÓPTICA Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS ..... 343

57. (89.3.F) Como de rayo .....	344
58. (89.3.F) Más rápido no se puede .....	347
59. (90.3.F) ¡Préndelo! .....	348
60. (91.3.F) ¡Échenle candela! .....	349
61. (92.3.F) Te ves mal .....	352
62. (93.3.F) Reflejos .....	355
63. (94.3.F) ¿Soy yo? .....	358
64. (95.3.F) Los deformados .....	360
65. (96.3.F) ¿Chueco o derecho? .....	363
66. (97.3.F) Me ves, pero al revés .....	365
67. (98.3.F) Para verte mejor .....	368
68. (99.3.F) Qué me ves! .....	370
69. (100.3.F) De colores .....	372
70. (101.3.F) Una amplia gama .....	374
71. (102.3.F) Sintonízate .....	375
72. Conserva a quien te protege .....	376
73. Valoremos lo que aprendimos .....	377
74. Armando las piezas II .....	380

**ÁREA DE CIENCIAS NATURALES  
Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**



# ESTRUCTURA CURRICULAR BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

SESIONES DE APRENDIZAJE Y VIDEOS	CONCEPTOS BÁSICOS
<p><b>Núcleo Básico 1</b> <b>HORIZONTES DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL</b></p>	<p><b>Capítulo 1</b> <b>HORIZONTES DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Continuemos nuestro camino.</li> <li>2. A manera de prueba diagnóstica.</li> <li>3. ¿Qué son los Proyectos Pedagógicos Productivos?</li> <li>4. Siempre juntos.</li> <li>5. ¿Qué somos y quién nos respalda?</li> <li>6. Fichas en juego.</li> <li>7. Gran diversidad.</li> <li>8. ¿Cómo formular un PPP?</li> <li>9. Buscando sus raíces.</li> <li>10. Aplica lo que aprendes.</li> <li>11. Examinando algunos conceptos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Ambiente y desarrollo.</li> <li>1.2 Proyectos Pedagógicos Productivos - PPPs</li> <li>1.3 Elementos de los Proyectos Pedagógicos Productivos.</li> <li>1.4 Clases y características de los Proyectos Pedagógicos Productivos.</li> <li>1.5 Metodología para implementar un Proyecto Pedagógico Productivo.</li> <li>1.6 Algo de historia sobre los Proyectos Pedagógicos Productivos.</li> </ol>
<p><b>Núcleo Básico 2</b> <b>LOS BIOELEMENTOS Y LAS BIOMOLÉCULAS EN EL METABOLISMO</b></p>	<p><b>Capítulo 2</b> <b>LOS BIOELEMENTOS Y LAS BIOMOLÉCULAS EN EL METABOLISMO</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>12. ¿Qué ideas tenemos acerca de la función de algunos compuestos en el organismo?</li> <li>13. (5.2) Simplemente CHON.</li> <li>14. (6.2) Dulce y almidonado.</li> <li>15. (7.2) ¡Cuánta grasa!</li> <li>16. (8.2) Pura proteína.</li> <li>17. (9.2) Indispensables para vivir.</li> <li>18. (10.2) Almacén de información.</li> <li>19. (11.2) Transmisiones e invasiones.</li> <li>20. El trabajo de algunos investigadores acerca de las vitaminas.</li> <li>21. (12.2) Los primeros niveles.</li> <li>22. (13.2) De granito en granito se llena el jarrito.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Elementos y compuestos de la vida.</li> <li>2.2 Los carbohidratos o glúcidos.</li> <li>2.3 Los lípidos.</li> <li>2.4 Las proteínas.</li> <li>2.5 Las vitaminas.</li> <li>2.6 Los ácidos nucleicos.</li> <li>2.7 El ADN, el ARN y los virus.</li> <li>2.8 Organización de las biomoléculas.</li> <li>2.9 Historia de la ciencia.</li> </ol>

SESIONES DE APRENDIZAJE Y VIDEOS	CONCEPTOS BÁSICOS
<p style="text-align: center;"><b>Núcleo Básico 3</b> <b>GENÉTICA: LA CIENCIA DE LA HERENCIA</b></p> <p>23. ¿Qué ideas tenemos acerca de la herencia?  24. (92.1) De tal palo tal astilla.  25. (93.1) Hijo de trigre... sale pintado.  26. (94.1) Desoxirrobonu...¿Qué?  27. (95.1) Mitad y mitad.  28. (96.1) Las apariencias engañan.  29. (97.1) El sexo también importa.  30. (98.1) Cada uno por su lado.  31. Técnicas para el manejo de <i>Drosophila</i>.  32. (99.1) De colores.  33. (100.1) Caminos equivocados.  34. (101.1) Metiendo la mano.  35. (102.1) Cruza o no cruzas.  36. (103.1) La fuerza del ambiente.  37. (104.1) Mi responsabilidad.  38. Investigadores en el campo de la genética.  39. Retroalimentación.  40. (105.1) Lo que sabes de la herencia.  41. ¿Qué hemos aprendido?  42. Armando las piezas I.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Capítulo 3</b> <b>GENÉTICA: LA CIENCIA DE LA HERENCIA</b></p> <p>3.1 La genética.  3.2 Las leyes de Mendel.  3.3 La teoría cromosómica de la herencia.  3.4 La gametogénesis.  3.5 Genotipo y fenotipo.  3.6 La herencia ligada al sexo.  3.7 La recombinación genética.  3.8 Las mutaciones.  3.9 Genética humana.  3.10 Mutaciones provocadas por rayos X y por rayos ultravioleta.  3.11 La genética y la selección artificial.  3.12 Ingeniería genética.  3.13 Proyecto genoma humano.  3.14 Manipulación genética en cereales.  3.15 Genes y ambiente.  3.16 Responsabilidad del (de la) estudiante.  3.17 Historia de la ciencia.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Núcleo Básico 4</b> <b>ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS. SISTEMAS NERVIOSO Y ENDOCRINO</b></p> <p>43. ¿Qué ideas tenemos acerca de las neuronas y de las hormonas?  44. ¡Estímulos y coordinación!  45. (36.2) ¡Qué nervios!  46. La neurona, ¿el punto de partida?  47. Conexiones y estructuras en nuestro cuerpo  48. Afecciones y malestares en los nervios.  49. Sensación.  50. Percepción.  51. ¡Red química de comunicación!  52. (37.2) Reguladoras.  53. Glándulas “maestras”.  54. Descontrol en las hormonas.  55. Investigadores y científicos de las neuronas y de las hormonas.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Capítulo 4</b> <b>ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS. SISTEMAS NERVIOSO Y ENDOCRINO</b></p> <p>4.1 Función nerviosa.  4.2 Neurona.  4.3 Sistema nervioso en el ser humano.  4.4 Enfermedades del sistema nervioso.  4.5 Órganos sensoriales (los cinco sentidos).  4.6 Regulación hormonal.  4.7 Hormonas en las plantas y los animales.  4.8 Sistema endocrino en el ser humano.  4.9 Enfermedades del sistema endocrino.  4.10 Historia de la ciencia.</p>

SESIONES DE APRENDIZAJE Y VIDEOS	CONCEPTOS BÁSICOS
56. Recapitulación. 57. Retroalimentación.	
<p style="text-align: center;"><b>Núcleo Básico 5</b> <b>INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA</b></p> 58. ¿Qué sabemos acerca de la biotecnología? 59. Los microorganismos y la biotecnología. 60. Alimento para los microorganismos. 61. Observemos nuestro trabajo. 62. ¿La biotecnología y...? 63. Biotecnología y ambiente. 64. Biotecnología versus Ser humano. 65. ¡Gallinita de los huevos de oro! 66. ¡Manos a la obra... uhm! 67. ¿Y de la ética qué? 68. Investigadores pioneros en biotecnología. 69. Retroalimentación. 70. Aplica tus conocimientos. 71. Armandó las piezas II.	<p style="text-align: center;"><b>Capítulo 5</b> <b>INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA</b></p> 5.1 Introducción. 5.2 Mundo microscópico. 5.3 La agricultura y los microorganismos. 5.4 Los animales y los microorganismos. 5.5 Ambiente y microorganismos. 5.6 El ser humano y los microorganismos. 5.7 Los microorganismos y la industria. 5.8 Biotecnología y ética. 5.9 Biotecnología en Colombia. 5.10 Historia de la ciencia.

## Núcleo Básico 1

# HORIZONTES DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL



La naturaleza es algo más que árboles, pues en ella encontramos aire puro, agua, animales, plantas, etc. Estos recursos son utilizados por el ser humano, pero se debe tener presente no descuidar la armonía del ambiente.

*“Restaurar un equilibrio adecuado entre la ciudad y la vida rural es tal vez la tarea más grande que tiene el ser humano moderno”.*

*SHUMACHER en: Small is beautiful.*

## CONTINUEMOS NUESTRO CAMINO

### 1

#### Presentación

#### Identificación y descripción de los contenidos que se van a desarrollar en el curso



Un niño que vive en el campo, una mañana cuando se dirige a la escuela observa una gran variedad de organismos, algunos gorriones y ardillas se escaullen entre las ramas cantando y jugando. Los árboles, los arbustos y el pasto cubren el campo de verde; al acercarse a una planta, observa abejas revoloteando de flor en flor, unos gusanos enterrándose en el suelo. A la orilla de un charco, ve una araña tejiendo su telaraña y escucha el zumbido de insectos, el canto de algunos pájaros y el croar de las ranas.



¿Qué sentimientos te despierta la información anterior? Escribe tus ideas en tu cuaderno.

**PIENSA** y plantea una situación de la vida diaria donde hayas aplicado conceptos vistos en el curso anterior.



Lee en grupo la cita de SHUMACHER, en la parte introductoria de este núcleo, y la de LAO TSE, en tu libro de *Conceptos Básicos*. Anota en tu cuaderno la enseñanza que deja cada uno de los autores.



Comenta en equipo lo que más te llamó la atención de los cursos anteriores. Escríbelo en tu cuaderno y luego contesta:

- ¿Crees que ha sido importante el estudio que has hecho de la asignatura de Biología y la Educación Ambiental en los grados anteriores? ¿Por qué?
- Teniendo en cuenta los aspectos vistos en los cursos anteriores, plantea en forma general cómo empezarías a trabajar un proyecto sobre la *producción de miel*, a partir de la observación de las abejas revoloteando de flor en flor, según la situación descrita al comienzo de esta sesión.



Lee la **Presentación** en tu libro de *Conceptos Básicos*. Luego contesta, en tu cuaderno, las siguientes preguntas:

- ¿Qué temas te llaman la atención de los que se van a desarrollar en este curso? ¿Por qué?
- Elabora un dibujo representativo de cada temática que se tratará en este grado.



Escribe una conclusión de cada una de las siguientes noticias de las secciones de *Medio ambiente y salud*, del periódico El Tiempo. Con las palabras desconocidas, elabora un glosario. Escribe con qué tema o temas se relaciona cada artículo con los que se van a tratar en grado noveno.

### **“Producción de transgénicos**

*Según la organización ecologista Greenpeace, el gobierno de México fue otro de los que aprobó la siembra comercial de maíz, cuyos granos han sido genéticamente modificados. Como México es productor de una gran variedad de especies de maíz, se teme que el gobierno no tenga capacidad para vigilar el uso responsable de transgénicos y permita que la calidad original se altere negativamente”.*

### **“Baja dosis de hormonas**

*Se presentó un estudio Hope, que advierte sobre los beneficios de los estrógenos naturales conjugados en bajas dosis. Esta terapia de reemplazo hormonal para la menopausia fue efectiva en 2 805 mujeres, entre 40 y 58 años de edad. El estudio señaló que hay un aumento de la densidad mineral ósea, reduciendo el riesgo de osteoporosis, entre otros beneficios para la mujer”.*

### **“Planta de residuos sólidos**

*En Charalá (Santander) se pusieron en la tarea de solucionar de una vez por todas el problema de la disposición de residuos sólidos y construyeron una planta de transformación de estos residuos, clasificados previamente por las comunidades de los municipios santandereanos”.*

### **“Minicerebro probeta**

*Un equipo de científicos de la universidad de Innsbruck (Austria) consiguió cultivar en probeta un ‘minicerebro’ con células extraídas de los cerebros de ratas muertas y mantenerlas vivas durante ocho semanas para incentivarlas a un crecimiento ajustado a determinados objetivos científicos, para investigar enfermedades como Alzheimer y Parkinson”.*

### **“Superalimentos, la dieta 10**

*La leche de soya es buena amiga del corazón. El cáncer de seno le huye a la zanahoria. El salmón levanta el ánimo, el arroz integral evita la fatiga y la toronja o mandarina no la va con la gripa. Un estudio en la universidad de Harvard encontró además que el consumo de cítricos, vegetales y hortalizas de la familia del coliflor disminuye el riesgo de infarto cerebral, mientras que el Instituto de Cáncer de Estados Unidos confirmó que las frutas y verduras son efectivas en la prevención de este tumor...”.*

## A MANERA DE PRUEBA DIAGNÓSTICA

2

### Veamos lo que aprendimos Análisis exploratorio de algunos conceptos trabajados en octavo grado

En el curso anterior aprendiste acerca de diferentes eventos y fenómenos naturales. En esta ocasión tendrás la oportunidad de aplicar algunos conceptos vistos en dichos sucesos.



A continuación se presenta un artículo del periódico El Tiempo: “*Vida en el fin del mundo*”.

Haz una lectura general del artículo. Luego, vuelve y lee el artículo en forma cuidadosa y selecciona las palabras desconocidas, con ellas elabora un glosario; esto te ayudará a comprender mucho más el texto.

#### ***Vida en el fin del mundo***

*La Patagonia es una tierra hostil, ya que presenta heladas durante todo el año y es el lugar donde existe uno de los agujeros más grandes de la capa de ozono.*

*Autoridades ambientales de todo el mundo, en una reunión en Marruecos, para ratificar el protocolo de Kioto, presentaron sus preocupaciones por esta región, ya que es una tierra de vientos fuertes y persistentes, lo que hace que la vegetación no se desarrolle tan rápido como en otras zonas del planeta. Un árbol joven, que está entre los 70 y 100 años de vida, parece un arbusto porque la capa de tierra fértil del suelo tiene sólo de 2 a 20 centímetros de espesor.*

*Las raíces se desarrollan hacia los lados y no hacia abajo, y los árboles crecen muy juntos con el fin de hacer el papel de bastones unos con otros, y de esta manera enfrentar las fuertes corrientes de viento, que muchas veces alcanzan los 20 km/h. El hecho de que los árboles crezcan tan pegados hace que se genere una competencia por la luz del sol y que se forme el llamado bosque de aguja o bosque cerrado, con una altura de por lo menos 30 metros.*

*Estos bosques, declarados vírgenes por la Organización de las Naciones Unidas –ONU–, están en grave peligro por el castor canadiense. Un mamífero roedor que está causando daño irreparable en los ecosistemas del sur de la Patagonia, pues como sus dientes son tan afilados, necesita desgastarlos para no enterrárselos en el cuello y causarse la muerte, y la herramienta que encuentra a la mano son los árboles del bosque milenario. Además utiliza los troncos de los árboles para desviar el cauce de los ríos y represar las aguas. Construye diques, hace madrigueras*

*con una gran cantidad de entradas y salidas, como si fueran laberintos subacuáticos, para protegerse de depredadores que no existen, ya que el castor no es oriundo de las tierras patagónicas, sino que unos argentinos lo llevaron con la idea de reproducirlo y comercializar su piel; pero no dio resultado y dejaron en libertad el roedor. Para dar solución al problema, Argentina implementó un plan de exterminio, que consiste en pagar 75 dólares por animal cazado. Según cifras entregadas por los investigadores, el castor ha colonizado más del 90% del sistema hidrológico de la isla.*

*Entre otras especies que habitan allí se encuentran ejemplares de pingüino magallánico, también viven en la zona cormoranes, albatros, gansos, cóndores, halcones y patos. Los pingüinos son enanos y robustos. Pasan la mayor parte del tiempo en el mar. Sólo llegan a tierra firme para anidar, criar y cambiar de plumaje. Viven con la misma pareja toda la vida. En el otoño regresan al mar, donde se alimentan de pulpos, calamares y sardinas.*



A partir de la lectura del artículo, desarrolla la siguiente actividad.

Lee cada uno de los enunciados propuestos a continuación, selecciona la respuesta que consideres correcta y anota la letra que corresponda en una hoja de respuestas. Cuando termines, entrega la hoja a tu profesor(a).

Contesta primero las cuestiones que estés seguro(a) de saber; después, las que te resulten más difíciles.

Esta prueba tiene la finalidad de ayudar a detectar tanto aciertos como dificultades de algunos de los conceptos vistos en el grado anterior, con el fin de que hagas un repaso de los aspectos débiles.

1. El castor que se introdujo en el ecosistema mencionado utiliza los troncos de los árboles para desviar el cauce de los ríos y represar las aguas. Lo anterior podría llegar a crear una situación de emergencia relacionada con:
  - a) Deslizamientos
  - b) Inundaciones
  - c) Huracanes
  - d) Vendavales
  
2. Un grupo de estudiantes va a llevar a cabo un proyecto sobre los problemas que ha traído la introducción del castor a este ecosistema. Para ello, hicieron un reconocimiento geográfico del área. Lo anterior hace parte de la etapa del proyecto relacionada con:
  - a) Planificación
  - b) Ejecución
  - c) Seguimiento y evaluación
  - d) Diagnóstico

3. Para la detención del aumento del gran agujero de la capa de ozono, se podría considerar como una acción preventiva por parte de la comunidad:
- a) Que los habitantes del planeta no utilizaran más productos como los aerosoles o “spray”.
  - b) Que los argentinos no hubieran traído el castor a la zona.
  - c) Que las autoridades ambientales hubieran declarado la zona reserva natural.
  - d) Que se hubiera introducido al ecosistema otro tipo de flora.
4. El tejido de las raíces de los árboles que conforman el bosque del ecosistema, el cual permite el crecimiento hacia los lados, recibe el nombre de:
- a) Xilema
  - b) Epidermis
  - c) Meristemo
  - d) Floema
5. Para enfrentar las fuertes corrientes de viento, los árboles que crecen en ese lugar deben haber desarrollado tejido:
- a) Epidérmico
  - b) Xilema
  - c) Floema
  - d) Meristemático
6. El tejido de los dientes afilados de los castores, según la clasificación de los tejidos animales, haría parte del:
- a) Nervioso
  - b) Conectivo
  - c) Epitelial
  - d) Muscular
7. Los pingüinos que se encuentran en este ecosistema presentan una reproducción:
- a) Asexual por fisión o bipartición
  - b) Sexual
  - c) Asexual por gemación
  - d) Asexual por esporulación
8. El proceso de ovogénesis en las hembras castor se diferencia del proceso de espermatogénesis en los machos castor, en que:
- a) En la ovogénesis se forman un óvulo y tres cuerpos polares haploides, mientras que en la espermatogénesis se forman cuatro espermatozoides diploides.
  - b) En la ovogénesis se forman dos óvulos y dos cuerpos polares, mientras que en la espermatogénesis se forman cuatro espermatozoides



14. El castor está causando daño al ecosistema, principalmente, porque:
- Construye diques para desviar el cauce de los ríos y represas.
  - Construye madrigueras en forma de laberinto para protegerse de sus depredadores.
  - Destruye el bosque milenario con sus dientes afilados.
  - Construye laberintos subacuáticos para vivir.
15. ¿Crees que el responsable directo del daño al bosque milenario es el castor? ¿Por qué sí o por qué no?
16. ¿Cuáles serían las posibles soluciones para la problemática que presenta esta región?

Cuando termines la prueba diagnóstica, pídele a tu profesor(a) que realice la retroalimentación de ella, para que sepas tus aciertos y desaciertos. Trabaja para superar tus desaciertos. Para ello, puedes utilizar el cuaderno y el libro de *Conceptos Básicos* del grado octavo.

### 3

## ¿QUÉ SON LOS PROYECTOS PEDAGÓGICOS PRODUCTIVOS?

### Proyectos Pedagógicos Productivos –PPP– Detección de algunas ideas acerca de los Proyectos Pedagógicos Productivos



Tradicionalmente, para la producción de panela y de miel en la región de Nocaima (Cundinamarca), se ha utilizado la madera como fuente de combustión, incrementando su demanda cada día y produciendo escasez de la misma. Esto se debe a la falta de iniciativas de reforestación, a la tala indiscriminada de bosques, al aumento de la frontera agrícola y a la falta de organización de los grupos que trabajan en la producción de la panela.



A partir de la situación anterior, contesta en tu cuaderno:

- ¿Cuáles son los productos trabajados por la comunidad?
- ¿Cuáles crees que son los beneficios que ha traído, para la comunidad, la producción de estos productos?
- ¿Crees que se está afectando el ambiente? ¿Por qué?



En equipo, lleva a cabo la siguiente actividad.

Cada integrante del grupo contestará, en forma individual, las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendes por Proyectos Pedagógicos Productivos?
- ¿Crees que existe alguna diferencia entre Proyecto Pedagógico Productivo y Proyecto Productivo? ¿Por qué?

Luego de responder las preguntas, elabora dos tablas. Una con las diferentes ideas acerca de los Proyectos Pedagógicos Productivos y la otra sobre las razones que dieron de la diferencia entre Proyecto Pedagógico Productivo y Proyecto Productivo. Luego, identifica las similitudes de las respuestas a nivel grupal.

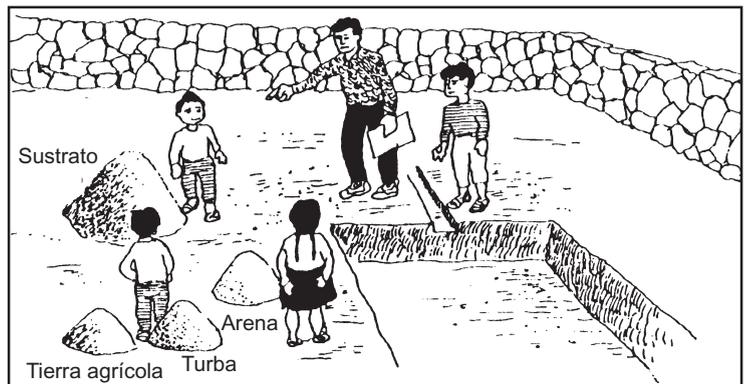
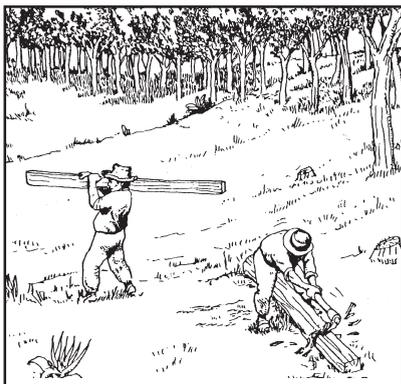
Ideas de Proyecto Productivo	Ideas de Proyecto Pedagógico Productivo	Similitudes
• •		

Razones de la diferencia entre Proyecto Pedagógico Productivo y Proyecto Productivo	Similitudes frente a las razones
• •	

Con ayuda de tu profesor(a), analiza las similitudes que encontraste en cada una de las respuestas. Escribe en tu cuaderno una conclusión relacionada con las explicaciones dadas por los diferentes grupos.



Observa los siguientes dibujos y escribe en tu cuaderno en qué se diferencian, respecto a los Proyectos Productivos y Proyectos Pedagógicos Productivos:





Busca en el diccionario y en libros especializados el significado de cada una de las siguientes palabras: proyecto, pedagógico y productivo. Luego, escribe con tus palabras una idea o concepto de Proyecto Pedagógico Productivo.



Resuelve los siguientes puntos:

1. ¿Crees que la producción de panela y miel podría considerarse un Proyecto Pedagógico Productivo? ¿Por qué?
2. ¿Qué implica que un proyecto sea pedagógico?
3. ¿Conoces algunos proyectos que se llevan a cabo en tu región? Menciónalos. ¿Crees que son pedagógicos y productivos? ¿Por qué?
4. ¿Crees que lo productivo de un proyecto se relaciona directamente con el aspecto económico?

## SIEMPRE JUNTOS

### 4

#### Ambiente y desarrollo

#### Análisis de elementos implícitos en los conceptos de ambiente y desarrollo



*“El gobierno brasilero tiene un plan llamado ‘Avança Brasil’ (Avanza Brasil), en el cual tiene proyectado invertir 40 mil millones de dólares en la creación de infraestructura como carreteras, vías férreas y empresas hidroeléctricas. Una de las carreteras estará ubicada en plena zona selvática; lo cual traerá consigo un proceso inevitable de colonización ilegal, tala, limpieza de tierras y destrucción de la selva. Un estudio sobre el impacto de la carretera en el ecosistema contempla dos posibilidades: la optimista concluye que más de la mitad del Amazonas perderá su actual condición salvaje y que el 30% se perderá para siempre. La pesimista asegura que en menos de 20 años el 95% del Amazonas dejará de estar intacto y el 42% estará muy degradado, cuando no realmente devastado”.*

Tomado del artículo “El corazón partido del Amazonas” en: periódico El Tiempo, sección *Medio ambiente*.



A partir del texto anterior, contesta:

- ¿Según lo planteado en el artículo, cuál crees que es el aspecto que podría considerarse como desarrollo?
- ¿Qué aspectos del ambiente se estarían afectando?
- ¿Crees que no se debería construir esa carretera? ¿Por qué?

**PIENSA.** Escribe en tu cuaderno por qué lo productivo no se relaciona solamente con el aspecto económico.



En grupo, discute un aspecto que consideres haya impulsado el desarrollo de tu región. Descríbelo en tu cuaderno. Luego, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Por qué crees que ese aspecto ha impulsado el desarrollo de tu región?
- ¿Crees que ese aspecto ha afectado algunos elementos del ambiente? ¿Por qué?
- ¿A qué necesidades de la población respondió ese aspecto?
- ¿Qué significa el tema “desarrollo sostenible”?

Luego, cada grupo deberá exponer el aspecto discutido y las respuestas que dieron a las diferentes preguntas.

Con orientación de tu profesor(a), elabora algunas conclusiones, escríbelas en tu cuaderno.

**Trabajo extraclase:** entrevista algunas personas de la región e indaga con ellas sobre la introducción de técnicas u obras de infraestructura consideradas como innecesarias. Pídeles que argumenten sus respuestas. A partir de esto, elabora un escrito.



Lee el tema **1.1 Ambiente y desarrollo**, en tu libro de *Conceptos Básicos*.

Teniendo en cuenta la lectura, revisa las respuestas dadas a las preguntas de las actividades anteriores.



Observa con atención las siguientes fotografías. Escribe una composición, en tu cuaderno, sobre el significado de ellas y la relación con el tema Ambiente y desarrollo.



*Embalse de la regadera (ubicado en Bogotá D.C.)*



1. ¿Cuál crees que debe ser la relación entre desarrollo sostenible y ambiente?
2. Si en otro país funciona una técnica para eliminar algunos tóxicos, ¿crees que esa misma se debería aplicar en nuestro país? ¿Por qué?
3. ¿Crees que se necesita un crecimiento económico para propiciar el desarrollo humano? ¿Por qué?
4. Escribe una reflexión a partir del siguiente testimonio de un campesino colombiano:

*“Antes nos decían que teníamos que hacer un pedido para que el gobierno nos diera alguna cosita; después llegaron los técnicos y nos dijeron que se deberían elaborar proyectos; ahora nos dicen que tenemos que hacer el plan de desarrollo comunitario para que atienda nuestras necesidades”.*

## 5

### ¿QUÉ SOMOS Y QUIÉN NOS RESPALDA?

#### Proyectos Pedagógicos Productivos –PPP– Identificación de las características y aspectos legales de los Proyectos Pedagógicos Productivos



En Santander de Quilichao (Cauca), en la sede de El Palmar, un grupo de familias se ha dedicado a la siembra de algunos productos como la yuca y el arroz, además de la cría de pollos y cerdos; con relación a los pollos, cada familia cría mínimo 20 pollos para engorde, cuando se van a comercializar se reúnen los pollos de varias familias, de igual manera lo hacen con los otros productos.



Analiza la situación anterior y contesta:

- ¿Crees que el proyecto descrito podría considerarse como un Proyecto Productivo o un Proyecto Pedagógico Productivo? ¿Por qué?
- ¿Qué otras personas crees que están involucradas en esa actividad, que no se nombran en la descripción?
- ¿Cuáles crees que son las funciones de cada una de las personas?
- ¿Crees que los Proyectos Pedagógicos Productivos están respaldados por aspectos legales? ¿Cuáles?

**PIENSA.** ¿Por qué es importante tener en cuenta las características de la comunidad cuando se van a introducir nuevas tecnologías?



Lee, en tu libro de *Conceptos Básicos*, el tema **1.2 Proyectos Pedagógicos Productivos** y complementa las respuestas del punto anterior.



**Trabajo extraclase:** investiga qué proyectos productivos se han implementado en tu región, cuál es su finalidad y si su formulación tuvo en cuenta aspectos legales y de qué tipo.



Ahora resuelve:

A partir de la descripción del proyecto: *“Una experiencia en los Andes del Perú”*, contesta las preguntas que se te plantean:

*“El proyecto es conocido como Escuela, Ecología y Comunidad Campesina (PEECC). El Programa de Educación Ecológica como alternativa educativa para la escuela rural andina introdujo el enfoque ecológico ambiental en la educación primaria de las zonas rurales de la sierra, aprovechando al máximo las posibilidades educativas del medio, abriendo las puertas del aula a la naturaleza y la comunidad para que los niños y las niñas tengan un acercamiento activo con su realidad, relacionando los contenidos educativos hacia la vida cotidiana y necesidades de desarrollo de los beneficiarios y la comunidad. A partir de lo anterior se establecieron los denominados Sistemas Agroecológicos Escolares (SAE), como un conjunto de proyectos interrelacionados entre sí, orientados al logro de aprendizajes significativos por experiencia directa, verificar los principios básicos del ecosistema, así como la generación de recursos. El SAE integra tres áreas: agrícola, pesquera y forestal. En el área agrícola se desarrollan los componentes de producción de hortalizas y plantas medicinales y la producción de pasto. En el área pecuaria se realiza la crianza de lombrices y animales menores (conejos, gallinas), en algunas escuelas se ha incorporado la piscicultura. Y en el área forestal se producen plántones en el vivero y se hacen plantaciones en la escuela. El desarrollo de los componentes es flexible y se adecúa a las condiciones propias del lugar...”*

- ¿Cuáles son los elementos del proyecto descrito? ¿Se podría considerar un Proyecto Pedagógico Productivo? ¿Por qué?
- ¿Crees que el proyecto ha tenido en cuenta la relación ambiente y desarrollo? ¿Por qué?
- ¿Cuál es la participación de las diferentes personas involucradas en el proyecto?

**PRÓXIMA SESIÓN.** En grupo, investiga qué proyectos se han llevado a cabo en tu institución escolar. Elige uno y haz una descripción lo más completa posible de éste.

## FICHAS EN JUEGO

### 6

#### Elementos de los Proyectos Pedagógicos Productivos Identificación de los principales elementos de los Proyectos Pedagógicos Productivos y su función



Tomando como referencia nuevamente el proyecto descrito en la sesión anterior *Escuela, Ecología y Comunidad Campesina (PEECC)*, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles crees que son las funciones de la institución escolar en el proyecto?
- ¿Crees que el proyecto ha permitido la integración de conceptos básicos de las diferentes asignaturas y su relación con la vida cotidiana? ¿Cómo podría evidenciarse esto?
- ¿Crees que podría considerarse un proyecto innovador e investigativo? ¿Por qué?



En grupo y con la información de la investigación sobre el proyecto de la institución, elabora la siguiente tabla en tu cuaderno y complétala:

Compromisos de la institución con el proyecto	Cómo se aplicaron los conceptos académicos en el proyecto	Aspectos innovadores del proyecto	En qué momentos del proyecto se llevó a cabo la investigación
• •			

**Trabajo extraclase:** construye un plegable sobre los requerimientos mínimos, para que un proyecto se considere pedagógico y productivo.

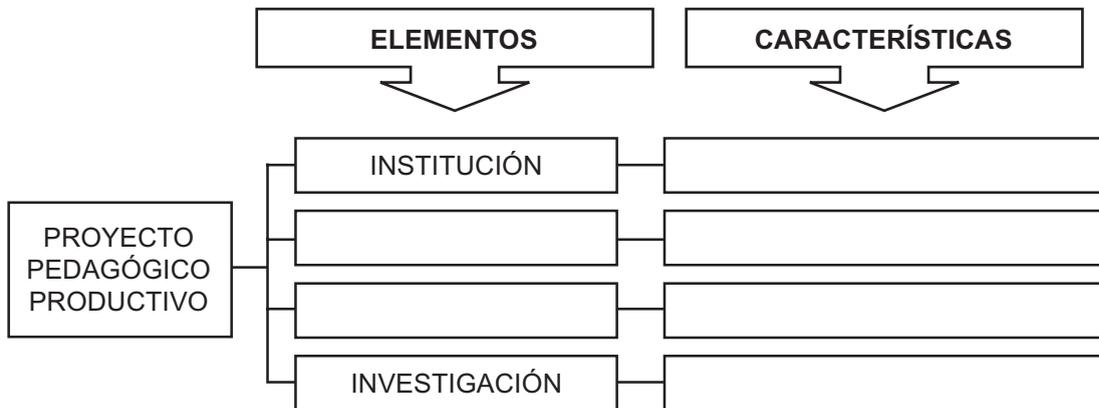


Lee en forma comentada, en tu libro de *Conceptos Básicos*, el tema **1.3 Elementos de los Proyectos Pedagógicos Productivos**.

Complementa las respuestas de las actividades anteriores.



Completa el siguiente organizador gráfico, en tu cuaderno:



**PIENSA.** ¿Crees que las diferentes entidades locales de tu región tienen en cuenta, para los Proyectos Pedagógicos Productivos, los principios que se expresan tanto en la Constitución Política como en la Ley General de Educación, respecto a este tema? ¿Por qué?



A partir de la siguiente síntesis del proyecto de Santander de Quilichao (Cauca), contesta:

*En Santander de Quilichao (Cauca), en la sede de El Palmar, un grupo de familias se ha dedicado a la siembra de algunos productos como la yuca y el arroz, además de la cría de pollos y cerdos; con relación a los pollos, cada familia cría mínimo 20 pollos para engorde, cuando se van a comercializar se reúnen los pollos de varias familias, de igual manera lo hacen con los otros productos.*

1. ¿Cuál sería la participación de la institución o instituciones escolares de la zona?
2. ¿Qué conceptos de algunos temas abordados de esta asignatura podrían desarrollarse a través del proyecto?
3. ¿Qué aspectos tendrían que fortalecerse para que el proyecto fuera innovador?
4. ¿Qué aspectos trabajarías para fortalecer la parte investigativa del proyecto?

## GRAN DIVERSIDAD

### 7

#### Clases y características de los Proyectos Pedagógicos Productivos

#### Identificación de las principales clases de proyectos y sus características



Estos son algunos nombres de experiencias o proyectos que se han desarrollado o se están llevando a cabo en algunas de las instituciones educativas de nuestro país. En grupo, lee con atención los nombres de los respectivos proyectos o experiencias:

- “Transformar la sociedad en valores”
- “Construcción de colectores de agua”
- “Granja integral dimensional”
- “Creación de un canal local de televisión”
- “La utilización de talleres para la confección de los vestidos típicos de la comunidad Wayuú”
- “Mejoramiento del Medio ambiente”
- “Empleo del tiempo libre y actividades lúdicas”
- “Proceso de alimentos y su conservación”
- “Obtención de jabón a partir de la hoja de laurel”
- “Rescate de los valores socio culturales”
- “La escuela, un espacio social”
- “Conservación del medio ambiente y educación para la vida”
- “Hacer de mi escuela un jardín”
- “Rescatemos los derechos de los niños y las niñas en nuestra vereda”
- “La lectura recreativa y lúdica en el aula y en la escuela”
- “Medicina tradicional involucrada en los planes de estudio”
- “Autosostenibilidad del joven campesino en el centro educativo”
- “Disfrutemos la sabiduría de los viejos”
- “Industria panelera comunitaria”
- “El periódico escolar”



Busca una manera de clasificar los proyectos y explica el porqué de esa clasificación.



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **1.4 Clases y características de los Proyectos Pedagógicos Productivos**.

- ¿Qué similitudes y diferencias encuentras entre la clasificación que realizaste de los proyectos y la que encuentras en el libro de *Conceptos Básicos*?
- Luego de la lectura, ordena nuevamente los proyectos de la actividad anterior, según la clasificación presentada en el libro de *Conceptos Básicos*.



Debes organizar nueve equipos o los que creas conveniente, de común acuerdo con tu profesor(a). Cada uno deberá leer, en el libro de *Conceptos Básicos*, del tema **1.4 Clases y características de los Proyectos Pedagógicos Productivos**, uno de los siguientes subtemas, sobre los proyectos productivos de tipo agro-industrial:

- Equipo 1: Porcicultura.
- Equipo 2: Pilas de abono.
- Equipo 3: Cunicultura.
- Equipo 4: Lombricultura.
- Equipo 5: Piscicultura
- Equipo 6: Avicultura.
- Equipo 7: Huerta casera.
- Equipo 8: Cultivos hidropónicos.
- Equipo 9: Zocriaderos de reptiles.

Organízate con tus compañeros(as) y tu profesor(a) para que cada equipo prepare y explique los aspectos más importantes de su tema.

**Trabajo extraclase:** elabora una cartelera sobre los aspectos de tu exposición y colócala en un lugar visible.



A partir del mapa conceptual sobre los Proyectos Pedagógicos Productivos agro-industriales, que se encuentra al finalizar el tema **1.4 Clases y características de los Proyectos Pedagógicos Productivos**, contesta las siguientes preguntas en tu cuaderno.

- ¿Cuál es la principal finalidad de los proyectos en cuanto al aspecto de producción?
- ¿Cuáles de esos proyectos podrías trabajarlos en forma simultánea? Argumenta tu respuesta.
- Elige uno de los proyectos y elabora un mapa conceptual a partir de éste.

**PIENSA.** ¿Cuáles crees que son las características para que un proyecto se considere innovador?



Finalmente:

Lee con atención la siguiente propuesta de una comunidad:

*“En una comunidad donde hay escasez de tierra, los dirigentes de la organización comunal proponen dividir en lotes familiares el bosque comunal. Se convoca a unas reuniones a la comunidad, donde se debe discutir dicha propuesta y tomar una decisión. Cada una de las personas que participa en tal reunión debe proponer un uso para el bosque, defender sus intereses y justificar por qué el uso propuesto beneficiará a la comunidad”.*

A partir de la situación, responde:

- ¿Crees que podría considerarse un Proyecto Pedagógico Productivo? ¿Por qué?
- ¿En qué clase de Proyecto Pedagógico Productivo podrías clasificarlo? ¿Por qué?
- ¿Si tú fueras una de las personas de la comunidad, qué uso propondrías para el bosque y cómo justificarías el uso, pensando en el beneficio de la comunidad?

## ¿CÓMO FORMULAR UN PPP?

### 8

#### Metodología para implementar un Proyecto Pedagógico Productivo

#### Capacidad para aplicar un diseño metodológico en la formulación de un Proyecto Pedagógico Productivo



Retoma la situación anterior: *“En una comunidad donde hay escasez de tierra, los dirigentes de la organización comunal proponen dividir en lotes familiares el bosque comunal. Se convoca a unas reuniones a la comunidad, donde se debe discutir dicha propuesta y tomar una decisión. Cada una de las personas que participa en tal reunión debe proponer un uso para el bosque, defender sus intereses y justificar por qué el uso propuesto beneficiará a la comunidad”*.



Contesta en tu cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Cuál crees que es la estrategia organizativa con que cuenta la comunidad?
- ¿Cuál crees que es la necesidad o problemática para que se proponga dividir los lotes familiares del bosque comunal?
- ¿Qué nombre le darías a este proyecto?
- ¿Cuáles crees que son sus objetivos?
- ¿Qué pasos crees se tendrían que tener en cuenta para su ejecución, seguimiento y evaluación?

**PIENSA.** ¿Cuáles serán los beneficios que trae para la comunidad, el desarrollar Proyectos Pedagógicos Productivos teniendo en cuenta el contexto de la región?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **1.5 Metodología para implementar un Proyecto Pedagógico Productivo**, luego complementa tus respuestas a las preguntas de la primera actividad de esta sesión.

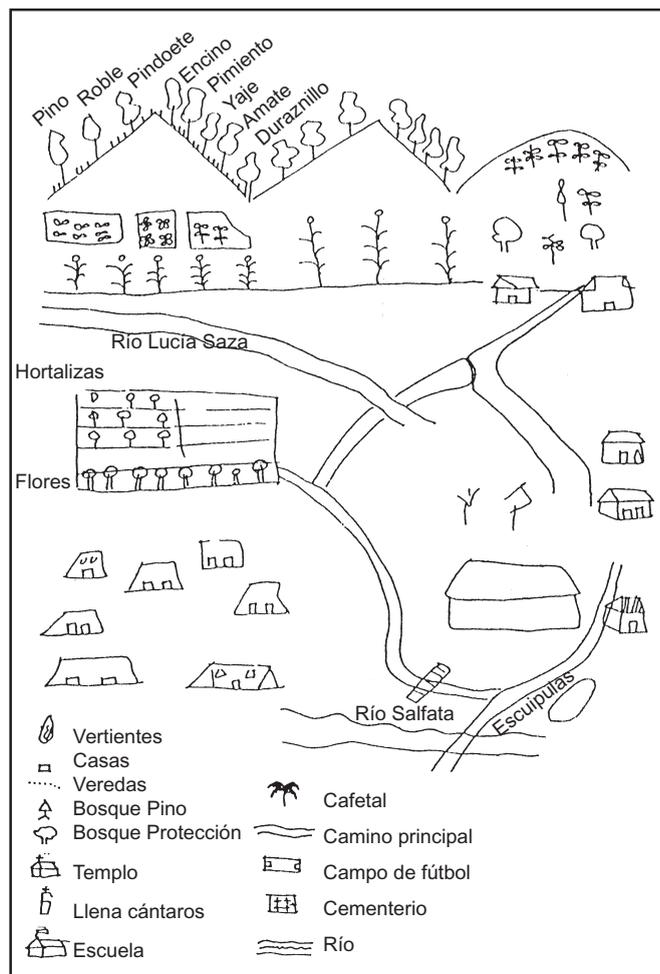
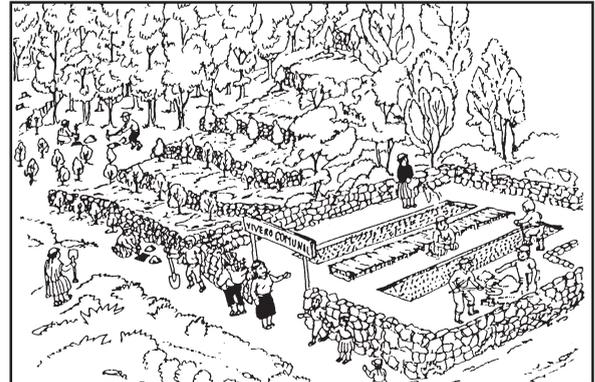
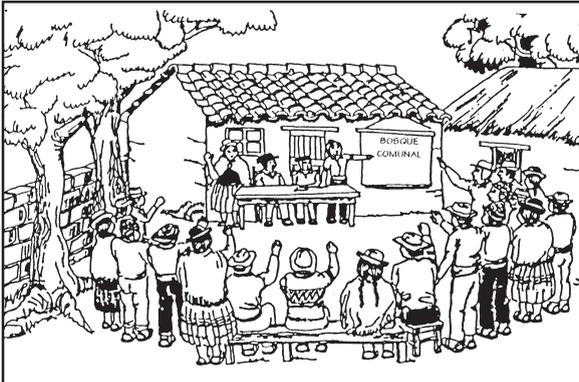


En grupo, elabora un catálogo llamativo de todos los aspectos vistos sobre los Proyectos Pedagógicos Productivos.

**Trabajo extraclase:** socializa el catálogo con algunas de las personas de tu comunidad.



Observa los siguientes dibujos, haz una descripción de ellos y coloca a qué parte de la metodología de los Proyectos Pedagógicos Productivos correspondería cada uno:





Lee el siguiente estudio de caso y luego escribe en tu cuaderno qué aspectos hacen referencia a los principales elementos de la metodología de los PPP, en cuanto a: formas de organización de la comunidad; diagnóstico; y elaboración y ejecución del proyecto:

*Una comunidad está conformada por 40 familias, que suman en total 320 personas, de las cuales 170 son mujeres y 150, hombres. Ellas se encuentran ubicadas en una reserva natural. A través de un proyecto manejado por una cooperativa, se ha logrado proteger 100 hectáreas de bosque seco, realizar actividades de reforestación, manejar iguanas y desarrollar proyectos productivos agrícolas.*

*La iniciativa fue liderada al principio por los dirigentes de la cooperativa, quienes eran todos hombres, los cuales solicitaron apoyo a una organización gubernamental del país para llevar a cabo el proyecto del manejo de las iguanas en la reserva. La organización gubernamental propuso hacer un diagnóstico participativo para identificar los intereses y necesidades de los miembros. Como resultado del diagnóstico, además del manejo de las iguanas se ejecutaron proyectos productivos agrícolas; las mujeres comenzaron a participar activamente en las actividades del proyecto y entraron en un proceso de capacitación. Se presentó un conflicto dentro de la cooperativa sobre el manejo de los fondos y la toma de decisiones; para dar solución a esto se nombró una nueva junta directiva conformada por hombres y mujeres.*

## BUSCANDO SUS RAÍCES

9

**Algo de historia sobre los Proyectos Pedagógicos Productivos**  
**Conocimiento de algunos aspectos históricos que muestran el trabajo a través de los Proyectos Pedagógicos Productivos**

A lo largo del transcurso de los siglos, se ha considerado el estudio del medio como fuente de conocimientos y formación de los seres humanos.



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el metarrelato del tema **1.6 Algo de historia sobre los Proyectos Pedagógicos Productivos**.



Luego de la lectura contesta:

- ¿Cuáles son los principales hechos que nos muestran el trabajo a través de Proyectos Pedagógicos Productivos?

- ¿Qué estrategias se utilizaban en la comunidad para la transmisión de conocimientos de una generación a otra?
- ¿Qué importancia tenía el aprendizaje?



Teniendo en cuenta lo descrito en el metarrelato:

- Dibuja un mapamundi y ubica dónde se localizaron las civilizaciones griega y grecorromana.
- Investiga otras características de la época llamada Edad Media.
- Indaga sobre los sucesos más importantes de la revolución industrial.

## APLICA LO QUE APRENDES

# 10

### Los Proyectos Pedagógicos Productivos Integración de lo aprendido



1. A partir de la siguiente lectura, contesta en tu cuaderno las preguntas que se te plantean:

*“El huevo de la sostenibilidad:*

*Las sociedades humanas se integran con el ecosistema que los rodea, tal como sucede con la yema y la clara de un huevo. Estas sociedades tienen posibilidades de ser sostenibles solamente si la clara y la yema, es decir la condición humana y la condición del ecosistema, se encuentran bien o están mejorando. Si la condición de cualquiera de ellas es pobre o empeora, la sociedad es insostenible. No hay clara sin yema, no hay yema sin clara, y no hay huevo sin una de ellas.*

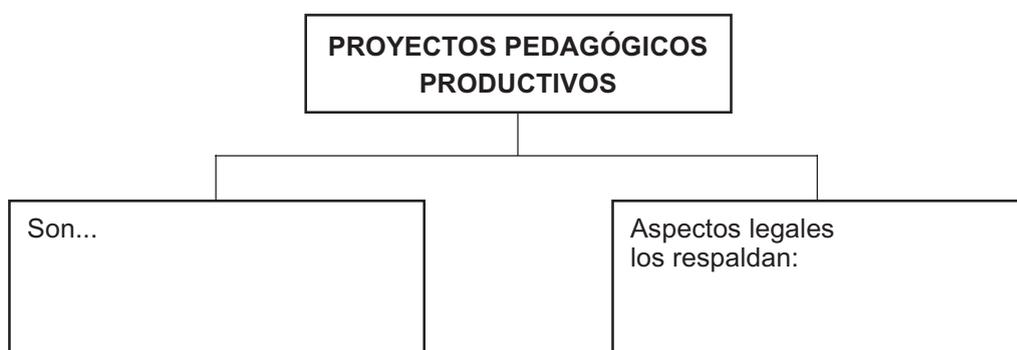
*Existe una tensión constante entre las necesidades de la gente y las de los ecosistemas, así como entre los diferentes grupos de personas. Estas tensiones deben enfrentarse si pretendemos desarrollar combinaciones de bienestar ecológico y social que puedan ser sostenibles. La mayoría de personas interesadas en la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas no se opone al desarrollo (hay personas que sí llegan a este extremo, pero son una minoría). Lo que tratan es de que este desarrollo se fundamente en un ambiente rico, diverso y respetado. Desconocemos por el momento cuáles son estas combinaciones de bienestar o cómo se puede llevar adelante un desarrollo en un medio con estas característi-*

cas. Un punto de partida es reconocer que no sabemos cómo hacerlo y basar nuestras acciones en una actitud de cuestionamiento y aprendizaje permanentes, promoviendo y fortaleciendo grupos de personas que reflexionen y actúen sobre sus situaciones específicas”.

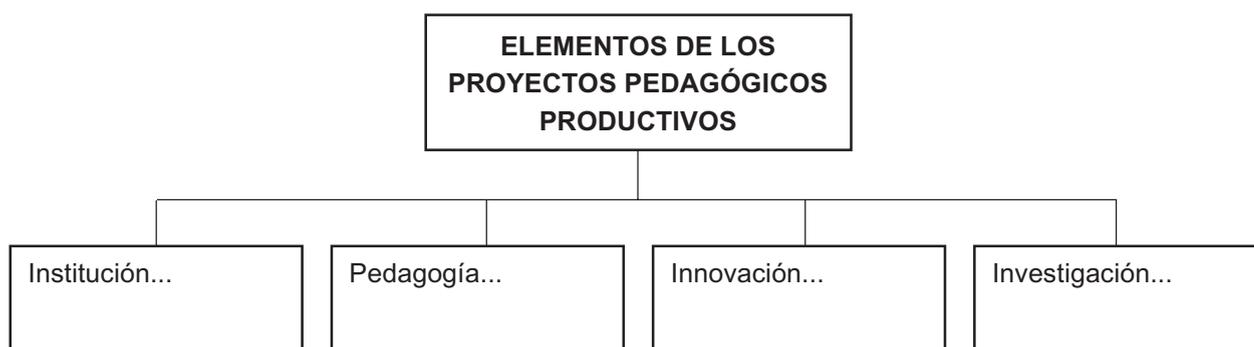
- ¿Qué aspectos vistos del tema ambiente y desarrollo se relacionan con las ideas expuestas en esta lectura?
- ¿Qué significado tiene la oración: “Lo que tratan es de que este desarrollo se fundamente en un ambiente rico, diverso y respetado?”.
- ¿Qué conclusiones podrías plantear de la lectura?

2. Elabora y completa los siguientes organizadores gráficos en tu cuaderno:

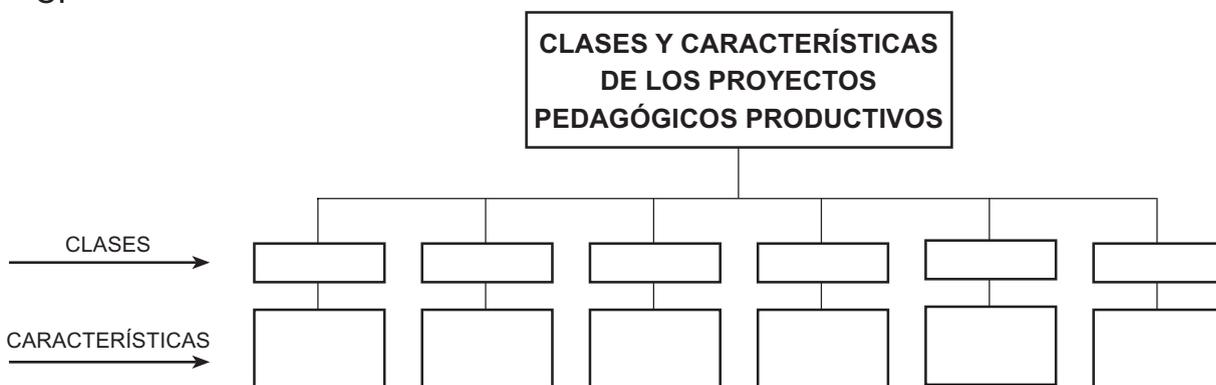
A.



B.



C.



D.



Bajo la dirección de tu profesor(a), comenta las respuestas de la lectura y de cada uno de los organizadores gráficos. Intercambia puntos de vista; enriquece tu trabajo.

## EXAMINANDO ALGUNOS CONCEPTOS

# 11

### Evaluación del núcleo Demostración de lo aprendido



A partir de la descripción del proyecto *“Recolección y disposición de basuras en la Ciénaga Grande de Santa Marta”*, resuelve en tu cuaderno cada uno de los ítems planteados:

*“La Ciénaga Grande y el complejo de Pajal se encuentran conformados por otras ciénagas que se nutren de corrientes de aguas dulces, que comunican al río Magdalena. El recurso agua se ha visto afectado por la contaminación bioquímica, la deforestación y la construcción de obras sin ningún análisis de impacto sobre el*

área, como la construcción de la carretera Santa Marta-Barranquilla. Todo lo anterior ha incidido en la disminución de los caudales de los ríos de las ciénagas y de los caños.

Estos factores han producido la salinización de la ciénaga, trayendo como consecuencia la desaparición progresiva de especies tanto de la fauna como de la flora. Mientras que hace diez años un pescador extraía 300 ejemplares en un día, hoy a lo sumo obtiene unos 100 animales diariamente. La pesca, que era el principal sustento de las poblaciones costeras y lacustres, se ha disminuido ante el deterioro de las aguas.

Los pueblos ubicados en la Ciénaga Grande han hecho de ésta un lugar de disposición final de las basuras, lo cual ha llevado a su contaminación. Además, la utilización de la dinamita, el boliche y el zangarreo para la pesca han agravado el problema, por la mortandad que ocasiona a los peces pequeños.

Los productos extraídos de la Ciénaga presentan por lo tanto un alto nivel de contaminación, esto repercute en la salud de la población, sobre todo en la infantil.

Para dar solución a la problemática de la Ciénaga se han establecido convenios interinstitucionales, se ha definido un plan de contingencia y se ha creado una Consejería, para coordinar planes, programas y proyectos encaminados a la rehabilitación de la Ciénaga. La Universidad del Norte realizó un estudio completo y propuso construir un relleno sanitario, para dar solución al problema. Luego aparece MISIÓN FUTURO, conformado por jóvenes (hombres y mujeres), que inicialmente se constituye como un grupo ecológico con interés de desarrollar campañas de aseo y educación con la comunidad para el cuidado y preservación del hábitat. En contacto con otras organizaciones descubren la posibilidad del reciclaje como actividad de trabajo y económica.

Entre los objetivos del proyecto están: contribuir a la disminución de la contaminación de la Ciénaga, ocasionada por el manejo inadecuado de las basuras y generar empleo a los jóvenes, en donde se motiva la participación y la gestión en procesos educativos ambientales.

Entre los resultados del proyecto están: la capacitación técnica (basuras) y laboral (formas de organización) al grupo de jóvenes vinculados a la cooperativa; desarrollo de procesos educativos; creación legal de la empresa; y contratación de los servicios de la cooperativa con otros municipios, para la sostenibilidad del proyecto”.

- I. • Elabora un glosario con las palabras desconocidas.
- Dibuja un mapa de Colombia y ubica la Ciénaga Grande de Santa Marta.

II. Contesta:

- ¿Cómo se evidencia la relación ambiente y desarrollo, en la descripción del proyecto?
- ¿Crees que en la construcción de la carretera se tuvieron en cuenta las características y las necesidades de la región? ¿Por qué?
- ¿Qué aspectos del ambiente están afectados?
- ¿Cuáles son las consecuencias ecológicas, económicas y sociales de la problemática de la Ciénaga?

- III. • ¿Qué características del proyecto de la Ciénaga Grande de Santa Marta hacen que éste pueda considerarse pedagógico y productivo?
- ¿Qué aspectos legales lo respaldarían?

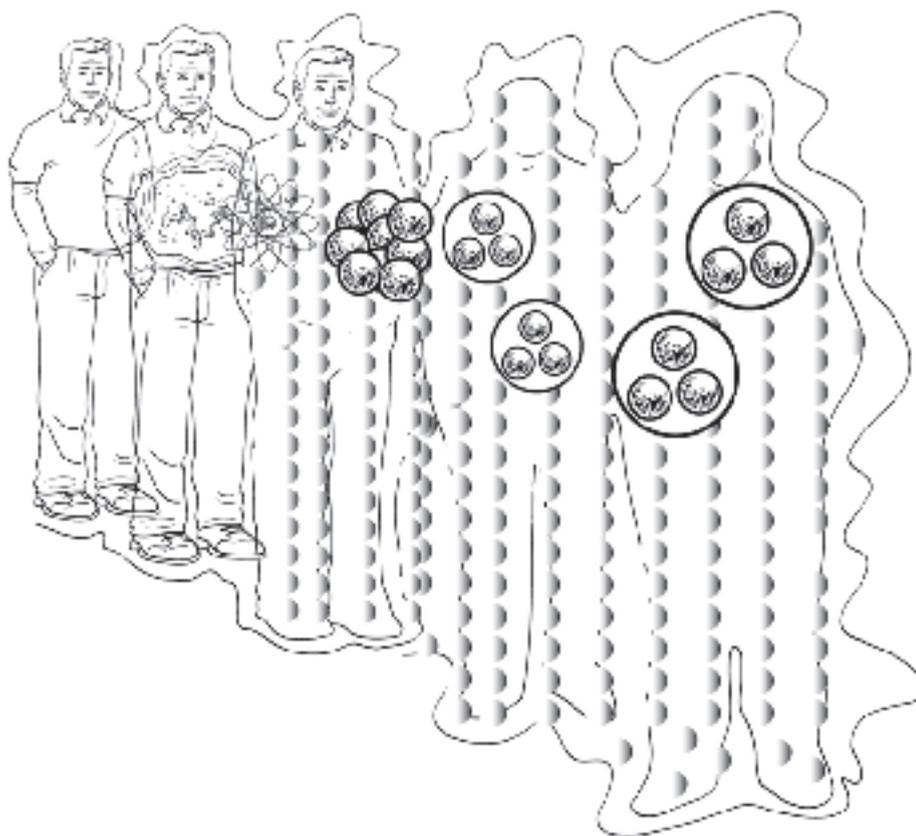
IV. Elabora una tabla sobre las características de los siguientes elementos en el proyecto:

- Institución
- Pedagogía
- Innovación e investigación

- V. • ¿Cómo podrías clasificar ese proyecto?
- Describe los aspectos que trabaja el proyecto.
  - ¿Cuál es la estrategia de organización que se plantea en el proyecto?
  - ¿Qué aspectos se tuvieron en cuenta en el diagnóstico?
  - ¿Cómo crees que se hace el seguimiento y evaluación del proyecto?

## Núcleo Básico 2

# LOS BIOELEMENTOS Y LAS BIOMOLÉCULAS EN EL METABOLISMO



Es sorprendente cómo la naturaleza ha formado y organizado, de una manera muy especial, un número inimaginable de procesos y estructuras que se manifiestan a cada momento en nuestro alrededor. Conocer tales procesos y estructuras es indispensable para entender la vida.

*... para comprender a los organismos se debe interpretar su organización.*

*GEORGE GAYLORD SIMPSON*

# 12

## ¿QUÉ IDEAS TENEMOS ACERCA DE LA FUNCIÓN DE ALGUNOS COMPUESTOS EN EL ORGANISMO?

Identificación de ideas acerca de la importancia de algunos compuestos para la vida



Uno de los retos de los investigadores a lo largo de la historia fue determinar la composición de los organismos vivos y de los mecanismos de la vida. El interés por entender el funcionamiento del cuerpo llevó al ser humano a desarrollar teorías, muchas de ellas con un alto grado de especulación y otras formuladas en forma más razonable. Responde: ¿cuáles crees que son los principales compuestos que forman el organismo y en qué procesos intervienen?



En forma individual:

- Escribe las ideas que tienes acerca de los siguientes alimentos: pan, dulce, azúcar, frutas, leche, aceite, mantequilla.
- Busca una forma de agruparlos y explica el porqué de la manera como los clasificaste.
- Elige uno de los alimentos y describe qué proceso crees sigue dentro de nuestro organismo, desde el momento de ingerirlo.



En grupo:

- Analiza las diferentes respuestas de los dos puntos anteriores y elabora una tabla con los elementos comunes de las respuestas dadas.
- Escribe dos conclusiones.

**Trabajo extraclase:** pregunta a algunas personas de tu familia qué significado tiene cada una de las siguientes palabras: pan, dulce, frutas, leche, aceite y mantequilla. Analiza las respuestas y sistematízalas.



Lee el siguiente texto titulado “*La maravillosa historia del alimento*”:

*“Cualquiera fuera la materia que comamos, habrá que agradecerla a las plantas. Algunos de nuestros alimentos –cereales, frutas, verduras– provienen directamente de ellas. Algunos otros –huevos, carne, productos lácteos– provienen de los animales. Pero las gallinas que ponen huevos, y el ganado que nos da carne y leche, se alimentan de vegetales. Todo nuestro alimento, entonces, procede de las plantas.*”

*En el mar como en la tierra, el alimento es hecho por las plantas y sólo por las plantas. Un atún come pececitos, éstos comen animales muy pequeños, los que a su vez comen plantas microscópicas. Las plantas fabrican el alimento que nos nutre a nosotros y a todos los animales del mundo.*

### **Alimento y energía**

*Cuando trabajamos o jugamos con intensidad, consumimos energía. Esto provoca hambre. Comemos, y después podemos volver a trabajar o a jugar, porque hemos repuesto energía con los alimentos.*

*¿Qué cantidad de energía obtenemos de los alimentos? Antoine Lavoisier supuso que esto era como preguntarse: ¿cómo produce calor el combustible? Su respuesta a la segunda pregunta era simple. Quemar, se dijo, es provocar la unión de la sustancia combustible con el oxígeno del aire. Los combustibles como el carbón, el aceite y la madera son ricos en carbono. Cuando arden, su carbono se une con el oxígeno para formar el anhídrido carbónico. En lenguaje químico, el carbono se oxida.*

*Respirar, como arder, significa consumir oxígeno y producir anhídrido carbónico. El carbono de este gas, razonó Lavoisier, debe provenir del alimento. Y se dijo: “Nosotros y las demás criaturas obtenemos energía por la lenta combustión del alimento”. Para comprobarlo, realizó varios experimentos.*

*Esta vez, el sujeto no fue un conejillo de Indias, sino su amigo y colega científico Armand Séguin.*

*Séguin aspiró oxígeno por el tubo y Lavoisier midió cuidadosamente la cantidad consumida. Primero, Séguin ayunó; después comió. Algunas veces, descansaba; otras, trabajaba. Lavoisier descubrió que el sujeto sometido a prueba consumía más oxígeno después de comer que cuando ayunaba, y más cuando trabajaba que cuando descansaba. Lo cual demostró que una persona obtiene su energía de la combustión u oxidación del alimento”.*

Ames, Gerald, *La maravilla de la vida*, Editorial Sigmar, Buenos Aires.



A partir de la lectura anterior, contesta:

- ¿A qué hace referencia la última frase de la primera parte del texto donde se concluye que el alimento elaborado por las plantas nutre al ser humano y a los animales?
- ¿Estás de acuerdo con la siguiente parte de la lectura: “*Cuando trabajamos o jugamos con intensidad, consumimos energía. Esto provoca hambre. Comemos, y después podemos volver a trabajar o a jugar, porque hemos repuesto energía con los alimentos*”? ¿Por qué?

- ¿Cuáles crees serán las razones por las cuáles se consumen diferentes tipos de alimentos en las comidas?
- ¿Cuáles crees que son los alimentos que aportan mayor energía al cuerpo? ¿Por qué?



Finalmente:

1. Complementa tus ideas trabajadas en las primeras actividades de la sesión, acerca de los principales compuestos que forman el organismo y en qué proceso intervienen.
2. ¿Cuál es la importancia del experimento que llevó a cabo Lavoisier con su amigo Armand Séguin?
3. ¿En qué crees que se convierte el pan en el organismo, cuando es ingerido?

## SIMPLEMENTE CHON

# 13

### Elementos y compuestos de la vida

#### (5.2) Identificación de elementos y compuestos fundamentales para los seres vivos



Uno de los programas de nutrición que ofrece Bienestar Familiar a la mayoría de instituciones educativas de básica primaria, ubicadas en zonas vulnerables, son los refrigerios que llegan a diario para los niños y las niñas de estas instituciones. Éstos generalmente están conformados por una fruta, un producto a base de carne (salchicha, salchichón, mortadela, jamón, etc.), un lácteo (leche, kumis, yogur, etc.) y un producto a base de harinas (pan, galletas, torta, etc.).

Un grupo de estudiantes quiere saber cuáles son los criterios que se tienen en cuenta para organizar los alimentos de estos refrigerios y qué sustancias aportan cada uno de estos alimentos al cuerpo.



Teniendo en cuenta la situación planteada, contesta de manera individual:

- ¿Cuáles crees son los criterios que tiene en cuenta el programa de nutrición, para conformar ese tipo de refrigerios?
- Si tú fueras la persona encargada del programa de nutrición, ¿qué alimentos escogerías para el refrigerio? ¿Por qué?
- ¿Cuáles crees que son las sustancias que aportan al organismo cada uno de los alimentos del refrigerio preparado por el programa de nutrición?

- En grupo, analiza las diferentes respuestas a las preguntas anteriores. Escribe dos conclusiones a las que puedan llegar.

**PIENSA.** ¿Cuál crees es la razón por la que muchos ciclistas consumen bocadillos o panes en sus carreras?



Lee con un(a) compañero(a) el metarrelato titulado “*La dinámica de las biomoléculas en nuestro organismo*”, que se encuentra al inicio del capítulo 1, en tu libro de *Conceptos Básicos*.

Luego contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué aspectos puedes complementar de las preguntas de la actividad anterior, a partir de esta lectura?
- ¿Cuáles son las principales biomoléculas y en qué mecanismos del cuerpo intervienen principalmente?
- ¿A través de qué proceso, el organismo introduce nitrógeno al cuerpo para llevar a cabo sus funciones?
- Elige la parte del metarrelato que más te llame la atención y, a partir de ésta, elabora uno, complementándolo con dibujos.



Ahora en grupo:

- Describe y dibuja en forma individual uno de los menús (desayuno, almuerzo y/o cena) que consumes en casa. Escribe cada uno de los alimentos que conforman el menú y qué tipo de sustancias crees te aportan.
- Luego en grupo, examina los menús de tus otros(as) compañeros(as) y elige el menú más completo. ¿Cuáles son las razones que te llevaron a elegir este menú?

**Trabajo extraclase:** pregunta a algunas personas de tu región cuáles creen son los alimentos más importantes. ¿Por qué? Organiza las respuestas en un informe.



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **2.1 Elementos y compuestos de la vida**.

- Escribe cuáles son las características de los bioelementos y las biomoléculas.
- A través de un ejemplo, plantea la diferencia entre bioelemento y biomolécula.



Observa con atención el programa de video y, cuando concluya, contesta la siguiente pregunta:

- ¿Cuáles son los elementos que se encuentran en mayor proporción en los seres vivos? Anota su nombre e investiga su símbolo químico y sus características.
- ¿Qué quiere decir “simplemente CHON”?



Ahora lee con atención y responde:

1. Un niño presenta dolor en los huesos y sufre caídas constantes; luego de una revisión médica, se le determina que hay una deficiencia de la retención de calcio, lo cual está afectando el desarrollo normal del sistema óseo. ¿Qué bioelemento no se le está proporcionando al cuerpo? ¿A qué grupo pertenece? ¿Cuál sería la recomendación en la dieta alimentaria, para empezar a darle solución a este problema?
2. Cuando a una persona, a través de un examen de sangre, se le encuentra un porcentaje alto de colesterol, ¿con qué tipo de biocompuestos está relacionado el colesterol: carbohidratos, lípidos, proteínas, grasas o minerales? ¿Por qué?
3. Elabora con otro(a) compañero(a) un organizador gráfico, que se refiera a las diferentes biomoléculas necesarias para nuestro organismo.
4. Realiza un resumen del tema de esta sesión, considerando la información manejada en las actividades y coméntalo ante tu grupo y tu profesor(a). Puedes considerar los siguientes puntos:

¿El resumen trató todas las partes del tema? ¿Está ilustrado? ¿La redacción es clara? Trata de fijar, junto con tus compañeros(as) y tu profesor(a), otros puntos que consideren pueden orientar tu resumen.

**PRÓXIMA SESIÓN.** En grupo, consigue los siguientes materiales: azúcar de cocina, papa, frijol, plátano, frutas (uvas, peras), galletas de soda, almidón o harina de cualquier clase, frascos, papel de colores y marcadores, solución de lugol, solución de Fehling A y B.

Lee en el libro de la *Guía Didáctica*, con tu profesor(a), lo relacionado con la “V” Epistemológica de Gowin.

## DULCE Y ALMIDONADO

# 14

### (6.2) Los carbohidratos o glúcidos Descripción de la estructura, función e importancia de los carbohidratos

¡Ah, energía!... todos los organismos la necesitamos, pero, ¿dónde podemos obtenerla?, ¿qué compuestos la contienen?

Contesta las preguntas anteriores. Luego analiza la siguiente situación:



Estudiantes llevan a cabo la siguiente actividad para una clase de ciencias, algunos de ellos introducen en su boca una galleta de soda y la mastican por un tiempo; al principio, la galleta les sabe igual, pero luego de unos minutos toma un sabor azucarado.

A partir de esa situación, se plantean dos hipótesis:

- **Si** se introduce a la boca una galleta de soda y se mastica por un tiempo, **entonces** el sabor de la galleta cambia a dulce porque la saliva contiene azúcar.
- **Si** se introduce a la boca una galleta de soda y se mastica por un tiempo, **entonces** el sabor de la galleta cambia a dulce porque al combinarse con la saliva, se empieza a desintegrar, produciendo un azúcar.

¿Con cuál de las hipótesis estás de acuerdo? ¿Por qué? Si no estás de acuerdo con ninguna de las anteriores, plantea una nueva.



Con orientación de tu profesor(a), elige un(a) compañero(a) para que lea en voz alta el tema **2.2 Los carbohidratos o glúcidos**, en tu libro de *Conceptos Básicos*.

Una vez concluida la lectura, contesta las siguientes preguntas en forma individual.

- ¿Cuál es la principal diferencia entre monosacáridos, disacáridos y polisacáridos?
- ¿En qué alimentos encontramos las siguientes moléculas: glucosa, fructosa, maltosa, sacarosa?
- ¿Por qué los seres humanos no podemos alimentarnos exclusivamente de vegetales como los animales herbívoros?
- ¿Qué aspectos aporta la lectura que te ayude a comprender el cambio de sabor de la galleta?

- Elabora y completa el siguiente cuadro:

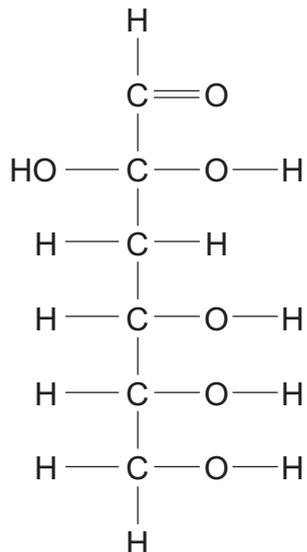
Compuesto	Clasificación	Fórmula	Importancia
Maltosa	Disacárido	$C_{12}H_{22}O_{11}$	La maltosa liberada en el proceso de germinación es utilizada en la fabricación de la cerveza, a través de un proceso de fermentación.



En grupo, lleva a cabo las siguientes actividades:

### A. Conformación de los carbohidratos

- Elabora, con el papel de color y los marcadores, el modelo de la siguiente fórmula estructural:

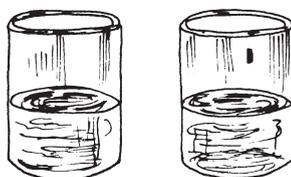


- Determina de cuántos carbonos, hidrógenos y oxígenos está conformada. Escribe su fórmula química. ¿Qué nombre recibe?
- ¿En qué grupo de carbohidratos puedes clasificar este compuesto?
- Escribe en qué procesos de plantas y animales interviene este compuesto.

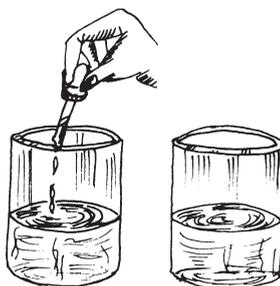
## B. Identificación de glucosa (azúcar) y almidón (carbohidrato) en algunos alimentos.

### Prueba patrón

- Alista dos tubos de ensayo o dos frascos; llena con agua la mitad de cada uno de los frascos, como se observa en la figura.



- Disuelve una porción de azúcar en uno de los frascos. Luego, agrega unas gotas de  $H_2SO_4$  diluido y unas gotas de solución de Fehling A e inmediatamente unas gotas de Fehling B. ¿Qué coloración da?



- Ahora disuelve una porción de almidón en el otro frasco. Luego, agrégale unas gotas de solución de lugol. ¿Qué coloración da?
- Anota los resultados del cambio de color de las sustancias, en una tabla como la siguiente:

PATRÓN	MUESTRA	REACTIVO	COLOR
Frasco 1	Solución de glucosa	$H_2SO_4$ diluido y reactivo de Fehling A y B	
Frasco 2	Solución de almidón	Lugol	

- A qué conclusión llegaste. Escríbela.

**Nota:** cuando el lugol es añadido a las muestras que contienen almidón, la solución se torna violeta; mientras que si una solución de glucosa se trata con el reactivo de Fehling A y B o reactivo de Benedict (de color azul), al someterla al calor cambia a un color rojo ladrillo.

Pruebas con algunos alimentos.

- Teniendo en cuenta la actividad anterior, lleva a cabo el mismo procedimiento, pero con soluciones preparadas con los siguientes alimentos: papa, frijol, plátano, fruta. Elabora una tabla como la siguiente en tu cuaderno, para consignar los resultados.

ALIMENTO	REACTIVO	COLOR
Papa	Lugol	
Papa	Reactivo de Fehling A y B	
Uvas	Lugol	
Uvas	Reactivo de Fehling A y B	
Plátano	Lugol	
Plátano	Reactivo de Fehling A y B	
Frijol	Lugol	
Frijol	Reactivo de Fehling A y B	

- De acuerdo con los resultados registrados en la tabla, ¿cuáles alimentos contienen almidón y cuáles, glucosa?

### C. Comprobar el papel de la enzima amilasa en la saliva

- En un mortero prepara una masilla de galleta de soda en 5 cm<sup>3</sup> de agua, fíltrala y colócala en dos frascos; al primero, agrega unas gotas de solución de lugol y al segundo, unas gotas de solución de Fehling A e inmediatamente unas gotas de Fehling B, luego calienta a “baño María”.
- Según los resultados, ¿qué tipo de sustancia está presente en las galletas?
- Un integrante del grupo debe introducir en su boca un trozo de galleta de soda y masticarla por varios minutos; luego, sacar de la boca esa masa y disolverla en 5 cm<sup>3</sup> de agua y filtrarla. Coloca la preparación en dos frascos; al primero, agrega unas gotas de solución de lugol y al segundo, unas gotas de solución de Fehling A e inmediatamente unas gotas de Fehling B, calienta luego a “baño María”.
- ¿Qué sucedió?
- Registra los resultados en una tabla como la siguiente:

MUESTRA	REACTIVO	COLOR
Solución de galleta sin masticar	Lugol	
Solución de galleta sin masticar	Solución de Fehling A y B	
Solución de galleta masticada	Lugol	
Solución de galleta masticada	Solución de Fehling A y B	

- ¿A qué conclusiones puedes llegar?
- ¿Qué sustancia se liberó con ayuda de la saliva?
- ¿Qué diferencias podrías plantear entre el almidón y la glucosa?
- ¿A qué conclusión puedes llegar respecto a las hipótesis planteadas por los estudiantes al comienzo de la sesión, de acuerdo con los resultados obtenidos en esta última actividad?

**Trabajo extraclase:** consulta cuáles son las principales enfermedades que se producen por el consumo excesivo de carbohidratos, cómo se manifiestan esas enfermedades y cómo se previenen. Luego elabora unos carteles con la información más importante y pégalos en un lugar visible.



Reúnete con otro(a) compañero(a) y contesta:

- ¿Qué podrías decir respecto a la solución de lugol y a la solución de Fehling A y B?
- ¿Por qué se afirma que los alimentos como el arroz, la papa, el pan, la pasta, entre otros, al descomponerse en nuestro organismo se convierten en azúcar?
- ¿Crees que existe alguna diferencia entre la alimentación de un deportista profesional y una persona como tú? ¿Por qué?

**REFLEXIONA** y escribe cuál es la importancia de los bioelementos y biocompuestos en los seres vivos.

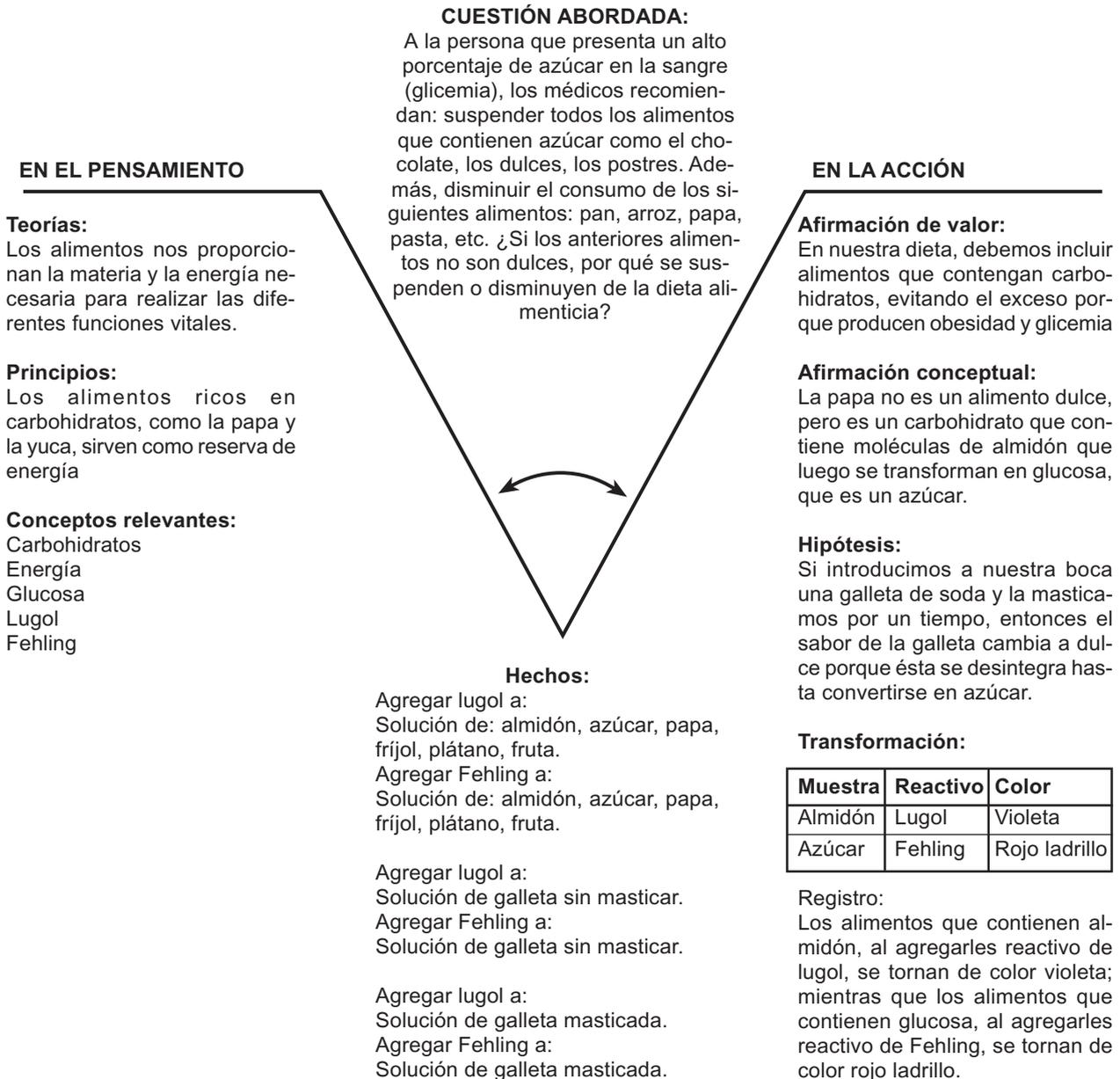


Observa atentamente el programa de video. Al final de la transmisión, comenta brevemente con tus compañeros(as) su contenido y responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales alimentos que contienen carbohidratos?
- ¿Por qué la glucosa es la principal fuente de energía?



Una forma de organizar de manera sistemática un tema es mediante la “V” epistemológica o heurística de Gowin. La que se presenta a continuación es un ejemplo de cómo organizar algunos de los aspectos abordados en esta sesión. Pídele a tu profesor(a) que te explique cada una de las partes de la “V” heurística y cada uno de sus elementos epistemológicos.



Luego responde:

1. Qué ventajas y desventajas le encuentras a esta forma de producir y organizar los conocimientos.
2. Qué otros aspectos crees que podría complementar esta “V” epistemológica o heurística. Descríbelos.
3. Contesta nuevamente las preguntas que se plantearon al comienzo de la sesión.

**PRÓXIMA SESIÓN.** En grupo, alista los siguientes materiales: frascos, aceite de oliva, de cocina o de soya, mantequilla, papa, maní, jugo de naranja, de uva, miel, aguacate, plátano verde, coco, alcohol, papel de colores y marcadores. Del laboratorio: ácido nitroso o Sudan III

## ¡CUÁNTA GRASA!

15

Los lípidos

(7.2) Descripción de la estructura, función e importancia de estas biomoléculas



Para el estudio de las biomoléculas, se busca tanto similitudes como diferencias entre éstas. Se hizo una comparación entre los carbohidratos y los lípidos, y se encontró lo siguiente: entre las similitudes: que tanto los unos como los otros están conformados por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno; que los dos son fuente importante de energía, etc. En cuanto a las diferencias, una de ellas es: que los lípidos almacenan más energía que los carbohidratos. Aunque las anteriores similitudes y diferencias son importantes no son evidentes a simple vista.

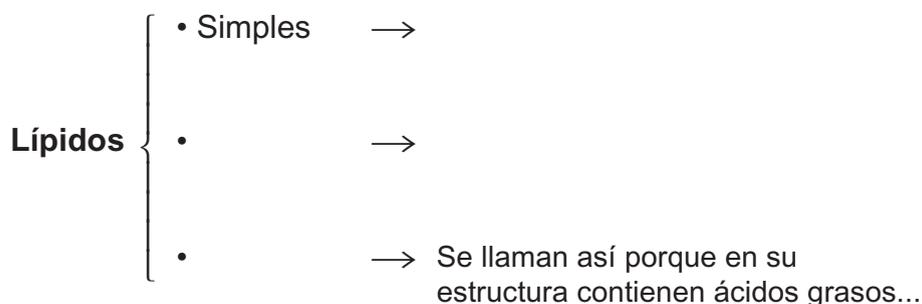


En grupo, piensa y escribe cómo crees que, a través de un experimento, se podría demostrar una diferencia entre los carbohidratos y los lípidos. Elabora gráficas para explicar el experimento.

**PIENSA** y contesta. ¿Por qué los carbohidratos, también son llamados glúcidos?



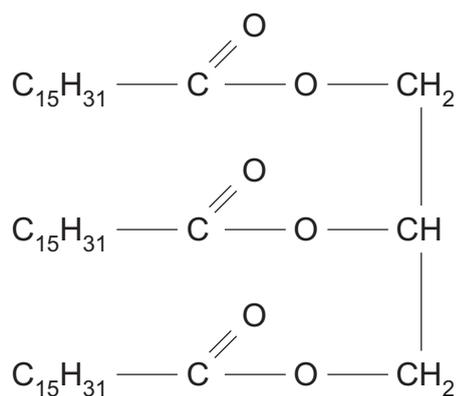
En tu libro de *Conceptos Básicos*, consulta el tema **2.3 Los lípidos**, elabora en tu cuaderno un cuadro sinóptico como el siguiente, con la clasificación de los lípidos y sus propiedades.



En grupo, lleva a cabo las siguientes actividades, con los materiales que trajiste:

### A. Conformación de los lípidos

- Elabora, con el papel de color y los marcadores, el modelo de la siguiente fórmula estructural de la grasa vegetal (Palmitina).



- Determina de cuántos carbonos, hidrógenos y oxígenos está conformada esta grasa vegetal.

### B. Caracterización de los lípidos

- Alista cuatro frascos, llena dos de ellos (grupo A) de agua hasta la mitad, y los otros dos (grupo B) con alcohol. Al primer frasco de los grupos A y B, agrega unas gotas de aceite de cocina, y al segundo frasco de los grupos A y B, agrega un trozo muy pequeño de mantequilla y, con ayuda de un agitador de vidrio, disuélvela.
- Anota los resultados de tus observaciones en una tabla como la siguiente:

GRUPO	CONTENIDO	MUESTRA	OBSERVACIÓN
A	Agua	Aceite	
	Alcohol	Aceite	
B	Agua	Mantequilla	
	Alcohol	Mantequilla	

- Analizando los resultados de tus observaciones, ¿a qué conclusión puedes llegar?

### C. Identificación de lípidos

Toma un trozo de tejido adiposo de carne o de pollo, aceite de cocina y cera de piso o de abejas; frota una muestra de cada una en un pedazo de papel de envolver o bolsa de papel, deja que el papel se seque y sostén el papel contra la luz. ¿Qué observas? ¿Esto puede considerarse una prueba para identificación de lípidos? ¿Por qué?

Identificación de alimentos que contengan lípidos.

- Ahora prepara soluciones con los siguientes alimentos: maní, jugo de naranja, miel, aguacate, plátano verde y coco.
- Frota una muestra de cada una de las soluciones en un pedazo de papel de envolver o bolsa de papel, deja que el papel se seque y sostén el papel contra la luz. Registra los resultados en una tabla como la siguiente:

	Maní	Jugo de naranja	Miel	Aguacate	Plátano verde	Coco
Color						
Hay grasas						
No hay grasas						

- ¿Qué alimentos de los trabajados contienen lípidos?
- ¿A qué conclusiones puedes llegar?

Si hay en el laboratorio ácido nitroso o reactivo de Sudan III, lleva a cabo la siguiente actividad:

- Alista varios frascos; en el primero, agrega un poco de aceite de cocina; para los otros, prepara soluciones con los siguientes alimentos: papa y uva.
- Luego agrega 5 gotas de ácido nitroso a cada uno de ellos. Dibuja el procedimiento y escribe los resultados en una tabla como la siguiente, ten en cuenta la coloración que dio.

MUESTRA	REACTIVO	COLOR
Aceite de cocina	Ácido nitroso	
Solución de papa	Ácido nitroso	
Solución de uva	Ácido nitroso	

- ¿Qué sucedió al agregarle las gotas de ácido nitroso a la muestra de aceite de cocina?

**Nota:** debes tener en cuenta que el ácido nitroso, cuando se mezcla con aceites vegetales, forma una especie de masa semisólida; esto se debe a que las moléculas de grasa se reagrupan. El color característico de esta reacción es el anaranjado.

**Trabajo extraclase:** investiga con los campesinos cómo es el proceso artesanal de la obtención de la mantequilla a partir de la leche.



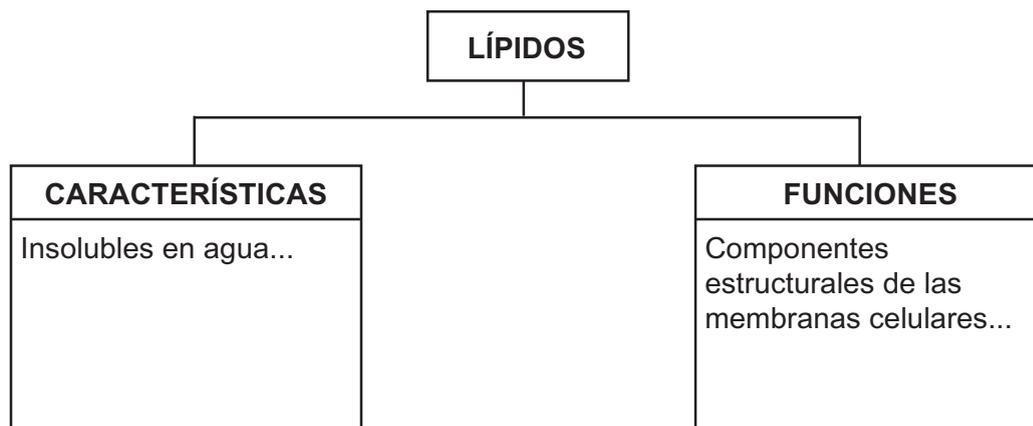
Observa con atención el programa de video. Cuando concluya el programa, contesta, junto con un(a) compañero(a), la siguiente pregunta.

¿Qué se plantea sobre la importancia de los lípidos en los seres vivos?



Luego desarrolla los siguientes puntos:

1. Revisa lo planteado sobre el experimento para poder evidenciar de manera vivencial la diferencia entre lípidos y carbohidratos. Llévelo a cabo. ¿Es correcto o debes replantearlo?
2. Completa, en grupo, el siguiente organizador gráfico:



3. Piensa en el siguiente caso:

Una familia ha determinado preparar sus alimentos con aceites de origen vegetal con bajos niveles de colesterol, como algunos de los aceites que se encuentran en el mercado. Qué piensas de la determinación tomada por la familia, ¿será adecuada? ¿Por qué?

4. Teniendo en cuenta las características de los lípidos: ¿por qué crees que las ballenas y las focas tienen bajo su piel mucho tejido adiposo?

5. ¿En qué sustancias orgánicas se disuelven los lípidos?

**PRÓXIMA SESIÓN.** Debes llevar, por grupo, los siguientes materiales: frascos, leche, clara de huevo, carne, lechuga, papa y azúcar, vinagre, zumo de limón, papel de colores y marcadores.

Del laboratorio: reactivo de Biuret.

## PURA PROTEÍNA

16

(8.2)

Las proteínas

Descripción de la estructura, función e importancia de estos bioelementos



Las proteínas son moléculas orgánicas, al igual que los lípidos y los carbohidratos, pero éstas principalmente son fuente de materiales empleados en la construcción y reparación de las células que forman los seres vivos. La falta de proteína en una dieta humana conduce a graves enfermedades relacionadas con regeneración de tejidos, síntesis de enzimas, anticuerpos, hormonas, entre otras. Para obtener proteínas es necesario introducir en nuestra dieta leguminosas, carnes y otros productos animales, como leche, huevo, pescado, etc.



¿Cómo crees que podrías saber que los alimentos que se nombran en la descripción anterior tienen proteínas?

Nombra algunos alimentos comunes que se consumen en tu casa y señala cuáles crees que te proporcionan proteínas. Explica tu respuesta.

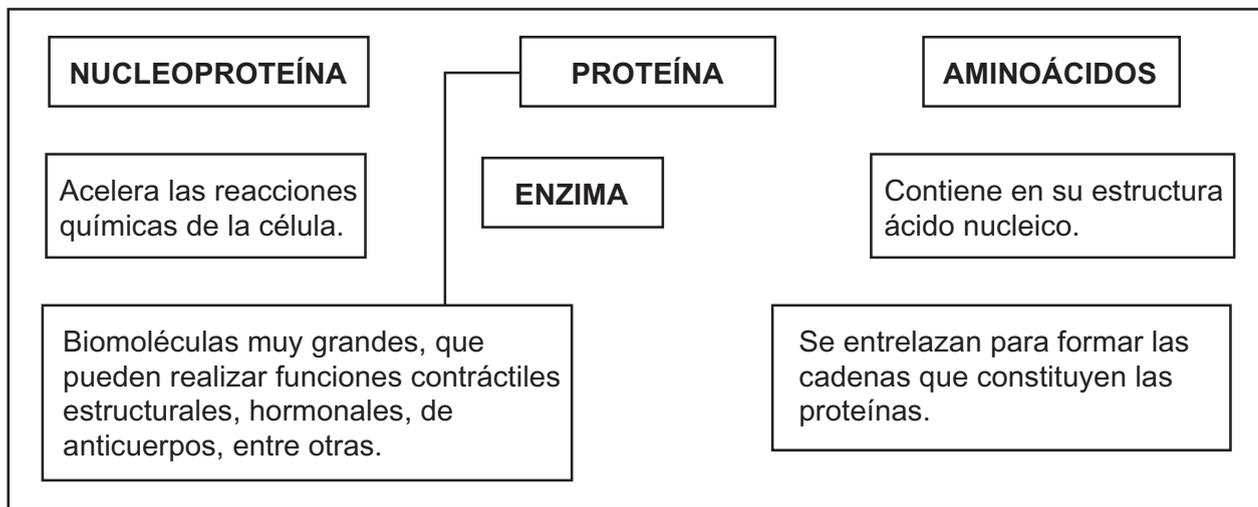
**REFLEXIONA** y recuerda cuál es la principal diferencia entre las grasas y los aceites.



Lee, en tu libro de *Conceptos Básicos*, el tema **2.4 Las proteínas**. Comple-  
menta las respuestas del punto anterior.

Luego contesta:

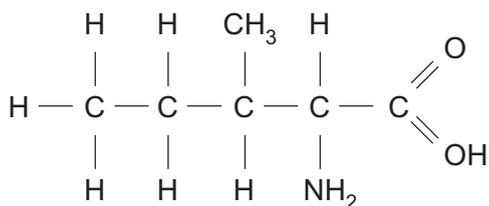
- ¿Qué otras sustancias del organismo son proteínas y cuál es su importancia?
- Explica cómo están constituidas las proteínas.
- Elabora en tu cuaderno un cuadro como el siguiente y, por medio de líneas, relaciona las características y conceptos con los nombres de los compuestos correspondientes. Fíjate en el ejemplo.



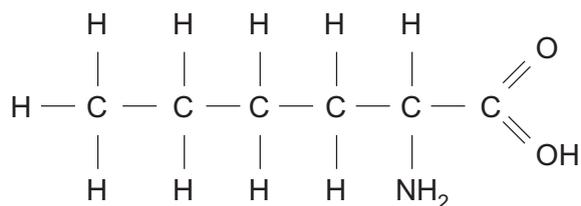
Utiliza los materiales que trajiste y, en grupo, lleva a cabo las siguientes activi-  
dades.

### A. Conformación de las proteínas

- Como ya sabes, largas cadenas de aminoácidos forman las proteínas. Elabora, con el papel de color y los marcadores, el modelo de las siguientes fórmulas estruc-  
turales de dos de los principales aminoácidos: isoleucina, metionina.



Isoleucina



Metionina

- ¿Qué similitud y diferencia encuentras entre estos dos aminoácidos?
- ¿De qué elementos están formados?

## B. Identificación de proteínas, con reactivo de Biuret

**Nota:** el reactivo de Biuret cambia de color en presencia de una proteína. (Precaución: este reactivo contiene hidróxido de sodio al 10%, que quema la piel y la ropa.)

- Haz maceraciones con los siguientes alimentos: carne, lechuga, papa y azúcar; agrega más agua, agita y filtra.
- Agrega 5 a 10 gotas de reactivo de Biuret a cada muestra. Dibuja el procedimiento y escribe los resultados en una tabla como la siguiente, ten en cuenta la coloración que dio.

MUESTRA	REACTIVO	COLOR
Solución de carne	Reactivo de Biuret	
Solución de lechuga	Reactivo de Biuret	
Solución de papa	Reactivo de Biuret	
Solución de azúcar	Reactivo de Biuret	

- ¿Qué sucedió al agregarle las gotas del reactivo a cada una de las muestras?

## C. Identificación del cambio que se realiza en las proteínas cuando son expuestas al calor o están en presencia de ácidos

- En un frasco o tubo de ensayo, vierte un poco de leche y agrega unas gotas de limón. Observa lo que ocurre. ¿Qué explicación podrías dar?
- Coloca otra porción de leche en otro tubo, pero ahora agrégale unas 10 gotas de vinagre. Observa lo que sucede.
- Coloca una porción de clara de huevo en un tubo de ensayo y caliéntala a la llama de un mechero. Describe lo que sucede y registra los resultados en una tabla como la siguiente:

MUESTRA	REACTIVO	RESULTADO
Leche	Jugo de limón	
Leche	Vinagre	
Clara de huevo	Calor	

- Con base en las observaciones, ¿qué característica de las proteínas podrías identificar?
- ¿A qué conclusiones puedes llegar?
- Los resultados anteriores confirman lo siguiente: algunas sustancias tienen la propiedad de coagular las proteínas, separándolas de otras sustancias, es decir, las precipitan. ¿Por qué?

#### D. Reacción xantoproteica

- Coloca en un vaso de precipitados solamente la clara de un huevo, luego agítala durante un tiempo corto, mézclala con 3 veces el volumen de agua.
- Agita la mezcla y fíltrala por tela delgada.
- Coloca 2 ml del filtrado en un tubo de ensayo, adiciona lentamente 1 ml de ácido nítrico concentrado.
- Calienta el tubo al baño María durante 5 minutos, deja enfriar y añade gota a gota hidróxido de sodio al 10%.
- Dibuja el procedimiento, y registra las observaciones y cambios de color.

**Nota:** la reacción xantoproteica es para reconocimiento de proteínas, utilizando ácido nítrico  $\text{NH}_3$  concentrado, seguido por adición de un hidróxido. Se forma un precipitado blanco que se vuelve amarillo al calentarlo y termina por disolverse, haciendo que toda la solución se torne amarilla; el color amarillo se hace intenso hasta volverse anaranjado debido a que hay nitración. Esta reacción la dan aminoácidos como tirosina, fenilalanina y triptófano.

**Trabajo extraclase:** investiga la importancia tanto de la proteína de la leche como la del huevo.



El programa de video te ayudará a complementar otros aspectos sobre las proteínas, obsérvalo con atención y luego contesta:

¿Qué aspectos sobre las proteínas se te aclaran en el programa de video?



Resuelve los siguientes puntos:

1. Luego de abordar el tema, crees que es coherente la forma que planteaste para reconocer en los alimentos las proteínas.
2. Según los alimentos que nombraste al comienzo de la sesión, ¿hay algunos de éstos que te están proporcionando proteínas?
3. Explica qué le sucede a la proteína albúmina de la clara del huevo, cuando éste se cocina.

4. Si necesitas aumentar por recomendación de tu médico el nivel de proteínas, tendrías que consumir mucho más: frutas, carnes, leche, arroz o cereales. ¿Por qué?
5. Lee el siguiente fragmento y luego escribe si estás de acuerdo con lo expuesto. Argumenta tu respuesta.

*Más de la mitad de la población del mundo es demasiado pobre según los patrones de las sociedades occidentales desarrolladas, por lo que comen (cuando lo hacen) alimentos baratos, es decir, aquellos que resultan más sencillos de producir; estos alimentos suelen ser de origen vegetal y están formados fundamentalmente por carbohidratos, sobre todo almidones. En muchas regiones del mundo, los cereales, que entran en esta categoría, constituyen casi toda la dieta de la mayor parte de la población; el resultado son graves deficiencias en proteínas (especialmente de origen animal), vitaminas y sales minerales. En otras palabras, más de la mitad de la población mundial o pasa hambre o no goza de una dieta equilibrada. Cuando en la dieta falta alguno de estos tres constituyentes, se dice que existe un estado de malnutrición.*

## INDISPENSABLE PARA VIVIR

17

Las vitaminas

(9.2) Descripción de la función e importancia de estas biomoléculas



Durante el crecimiento o cuando no se ha tenido una adecuada alimentación, los médicos recomiendan el consumo de suplementos. La mayoría de las veces éstos son consumidos sin saber qué tipo de nutrientes ofrecen, por ejemplo, la Kola Granulada, en su cuadro nutricional dice que cada cucharadita de ésta contiene: vitamina A, vitamina D, vitamina B1, vitamina B6, vitamina C, vitamina B2, niacinamida, ácido fólico, vitamina B12, vitamina E, hierro y calcio.



Según el cuadro nutricional de la Kola Granulada:

- ¿Qué posibles deficiencias crees tienen las personas a las que se les formula este tipo de suplemento?
- ¿Cuál crees que es el biocompuesto que en mayor cantidad ofrece este suplemento?

**REFLEXIONA** y contesta. La dieta en proteínas de un niño, un joven y un adulto, ¿debe ser igual? Argumenta tu respuesta.



En equipo, lee en forma comentada el tema **2.5 Las vitaminas**, y el subtema **Los minerales**, en tu libro de *Conceptos Básicos*; luego de la lectura, contesta:

- ¿Qué tipo de vitaminas liposolubles e hidrosolubles contiene la Kola Granulada?
- ¿Cuáles son los minerales que contiene este suplemento?
- ¿Qué funciones desempeñan las vitaminas y los minerales de la Kola granulada?
- Si no se tuviera acceso a este suplemento, ¿qué tipo de alimentos tendrían que aumentarse en la dieta alimentaria?



Lee con otro(a) compañero(a) el siguiente artículo sobre la vitamina C o ácido ascórbico.

*Luego de algunas investigaciones se planteó que la vitamina C puede hacer cosas buenas o malas. A partir del estudio realizado por el investigador Ian Blair, del Centro de Farmacología del Cáncer de la Universidad de Pensilvania, se quiere determinar si grandes dosis de ácido ascórbico –más conocido como vitamina C– inducen la producción de agentes cancerígenos. Para esta investigación, le añadieron esta vitamina a una solución de una versión degradada de un ácido graso que está presente en la sangre, y descubrieron que esta mezcla desencadenaba la producción de agentes que dañan el ADN, lo que causa mutaciones vinculadas con varios tipos de cáncer. El estudio fue llevado a cabo en un tubo de ensayo y no en células vivas humanas o en personas; el resultado del estudio determinó que si bien el exceso de esta vitamina, que es conocida por sus virtudes antioxidantes, puede dañar los genes, no es cancerígena. El resultado anterior llevó a determinar que no se puede reemplazar una buena dieta con píldoras mágicas como las de la vitamina C.*

*Por lo anterior, es importante seguir una dieta equilibrada, con muchas frutas, legumbres y cereales ricos en vitamina C, como cítricos, pimentones, repollo, papa y tomates. El ácido ascórbico es soluble en agua y es importante para el crecimiento óseo y para la formación de tejido conjuntivo, para la curación de las heridas y para el buen funcionamiento de los vasos sanguíneos.*

Luego de la lectura desarrolla los siguientes puntos:

- ¿Cuál es el aspecto más importante del artículo?
- ¿Crees que el resultado del trabajo realizado por el investigador, daría igual, si se llevara a cabo en las células vivas?
- ¿Cuáles de los alimentos que nombra el artículo son los que más consumes a diario?



Observa con atención el programa de video, cuando termines contesta la siguiente pregunta:

¿Qué aspectos te aclara o complementa el programa de video sobre las vitaminas?



Ahora en grupo, lleva a cabo los siguientes puntos:

1. Selecciona una de las vitaminas y describe sus principales aspectos.
2. Elabora unas tablas como las siguientes y complétalas con el nombre de alimentos que contengan ciertas vitaminas necesarias para el organismo.

Liposolubles			
A	D	E	K

Hidrosolubles				
C	B1	B2	B6	B12

3. Relaciona ambas columnas, anotando en cada paréntesis la letra que corresponde a la respuesta correcta.

- |                 |   |
|-----------------|---|
| a) Vitamina B12 | 1. Contribuye a la absorción de fósforo y calcio ..... ( )  |
| b) Vitamina B2  | 2. Contribuye a la protección de las membranas celulares ..... ( )  |
| c) Vitamina C   | 3. Contribuye al buen funcionamiento del sentido de la vista ..... ( )  |
| d) Vitamina A3  | 4. Colabora en el funcionamiento de las células en general, y en especial en las de la sangre y los nervios ..... ( ) |
| e) Vitamina D   | 5. Contribuye en el funcionamiento adecuado de los tejidos del aparato respiratorio ..... ( )                         |
| f) Vitamina E   |   |

4. Responde:

- ¿Cuáles son los principales minerales que requiere el organismo y en qué procesos intervienen?
- ¿Por qué se dice que algunos minerales pueden llegar a ser tóxicos?

- Elabora un cuadro como el siguiente con los principales minerales y su relación o aporte específico a alguno de los sistemas orgánicos.

Sistema \ Mineral	S. Nervioso	S. Digestivo	S. Hormonal	S. Circulatorio	S. Respiratorio	S. Óseo	S. Muscular
Mg						Formación de huesos y dientes	

**PRÓXIMA SESIÓN.** Para la siguiente sesión, deberás traer, junto con otros(as) dos compañeros(as), el siguiente material: 1.20 m de alambre (que pueda doblarse fácilmente), 15 esferas chicas de icopor o de plastilina, una base de madera o cartón grueso (de 25 cm x 25 cm), pinzas para cortar alambre y marcadores de varios colores. Además, lee el tema **2.6 Los ácidos nucleicos**, en tu libro de *Conceptos Básicos*.

## ALMACÉN DE INFORMACIÓN

# 18

### Los ácidos nucleicos

#### (10.2) Identificación de la estructura y ubicación de los ácidos de la vida



Se podría afirmar que las pautas para la estructura, función y regulación en todas las formas de vida, están asociadas directamente por las estructuras llamadas genes, las cuales contienen instrucciones que se encuentran codificadas, estas instrucciones son llevadas luego por moléculas mensajeras intermedias, que se traducen luego a proteínas. Este proceso de traducción a proteínas de las instrucciones genéticas puede considerarse la principal contribución a la construcción y funcionamiento del organismo.



Piensa y contesta: ¿qué podrías decir acerca de lo planteado en el párrafo anterior?

**REFLEXIONA.** ¿Qué consecuencias trae para el organismo una dieta baja en vitaminas y minerales?

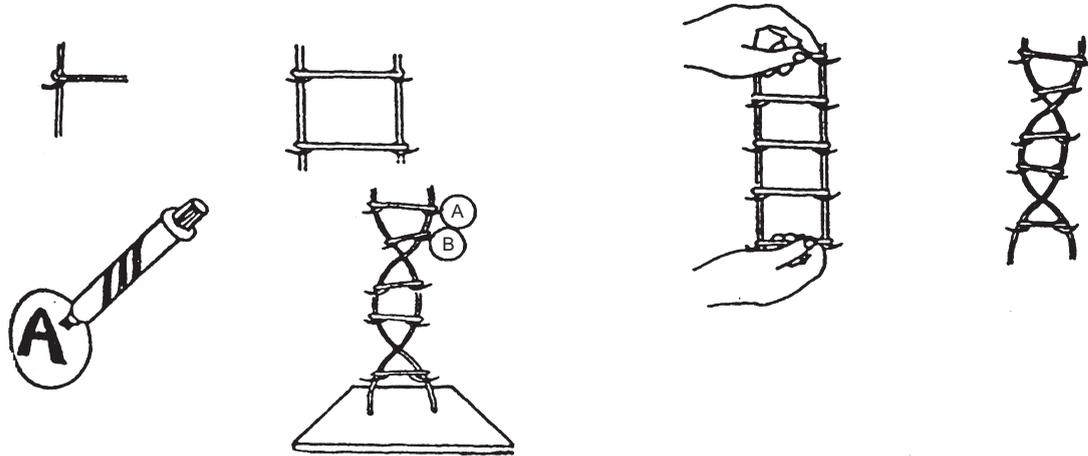


Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **2.6 Los ácidos nucleicos** y comenta las ideas principales con otra(o) compañera(o).



Vas a elaborar el modelo de la estructura del ADN; lee los pasos descritos en los siguientes párrafos y realízalos bajo la supervisión de tu maestro(a). En esta actividad emplearás el material que se solicitó en la sesión anterior:

- Con las pinzas, corta el alambre en dos pedazos de 30 cm de largo y seis pedazos de 7 cm de largo.



- Con las pinzas, une los alambres de 7 cm a los de 30 cm, doblando sus extremos de tal manera que las puntas sobresalgan del dobléz. Las uniones deben quedar fijas.
- El espacio entre un segmento y otro debe ser de 5 cm. Cuando termines de colocar los pedazos, tu modelo tendrá la apariencia de una escalera.
- Toma el modelo por los extremos y tuécelo para que tome la forma de una escalera de caracol.
- La ejecución de los siguientes pasos requiere que consultes el esquema de la estructura del modelo de ADN reproducido en tu libro de *Conceptos Básicos*.
- Con un marcador, escribe en cada una de las esferas la letra de la inicial de una de las bases nitrogenadas, de tal forma que cada letra tenga un color distintivo; los colores dependen de tu elección, pero sólo podrás utilizar cuatro diferentes, uno para cada base.
- Coloca las esferas en las puntas que sobresalen de cada segmento de 7 cm, de acuerdo con el modelo que se encuentra esquematizado en tu libro de *Conceptos Básicos* y el modelo anterior.
- Coloca el modelo en la base de madera.

- Para que tu modelo sea más completo, puedes agregarle los grupos fosfato por medio de círculos de papel, en los que hayas puesto el símbolo del fósforo (**P**) y otros con el símbolo (**D**) para ilustrar las desoxirribosas.
- Recuerda que vas a explicar tu modelo en la siguiente sesión; si el tiempo disponible para elaborar el modelo no es suficiente, térmalo en casa.

**Trabajo extraclase:** busca un artículo que tenga que ver con los ácidos nucleicos y elabora una síntesis del mismo.



Para conocer más acerca de los ácidos nucleicos, observa el programa de video, cuando concluya reúnete con otro(a) compañero(a), coméntalo y escribe las ideas principales del programa.



Teniendo en cuenta las actividades anteriores, resuelve:

1. ¿Qué importancia tuvo la elaboración del modelo de ADN?
2. ¿Dónde se encuentran ubicados el ADN y el ARN en la célula?
3. Lee el siguiente fragmento de texto titulado “*El ADN es el material genético*”.

*“En 1866, Gregorio Mendel publicó su penetrante análisis de la herencia basado en las arvejas o guisantes. A causa de la falta de información biológica que existía en aquella época sobre los eventos nucleares de la división y reproducción, el trabajo de Mendel permaneció en la oscuridad. Fue redescubierto en 1900, fecha en la que se inició una serie interrumpida de estudios sobre genética. Es interesante señalar que el mismo ADN fue aislado y descrito en el siglo XIX, época en que se consignan los estudios de Friedrich Miescher sobre la ‘nucleína’ (1971). Sin embargo, la identificación del ADN como el material genético no ocurría hasta mediados del siglo XX.*

*La evidencia que demostró que el ADN era el material genético fue dada a conocer por primera vez en 1944 por Oswald Avery, Colin Macleod y Maclyn McCarty, del Instituto Rockefeller (en la actualidad Rockefeller University) de Nueva York. Ellos demostraron que el ADN muy puro extraído de una cepa del neumococo *Diplococcus pneumoniae* podía transformar genéticamente a otra cepa de la misma especie bacteriana. El receptor del extracto de ADN era modificado genéticamente puesto que expresaba rasgos heredados de la cepa donante del ADN y transmitía estos rasgos modificados a todas las generaciones siguientes. Avery, MacLeod y McCarty demostraron en experimentos controles que no ocurría la transformación cuando los extractos carecían de ADN, o cuando en los extractos obtenidos de las bacterias donantes se reemplazaba el ADN por ARN o proteínas”.*

- ¿Qué significado tiene dentro del texto lo planteado respecto a la falta de información biológica, para los trabajos de Mendel?
- ¿Qué otros aspectos te aporta la lectura, respecto a los ácidos nucleicos?

4. Completa:

1. En los ácidos nucleicos cada nucleótido está unido a otro por medio de los grupos:  
 \_\_\_\_\_ .

2. Los ácidos nucleicos están formados por dos clases de carbohidratos, si el azúcar es \_\_\_\_\_, el ácido se llama ribonucleico y si es desoxirribosa, el ácido se llama \_\_\_\_\_.

## TRANSMISIONES E INVASIONES

# 19

### El ADN, el ARN y los virus

#### (11.2) Descripción de su función e importancia



Todos hemos padecido por lo menos una vez de gripa, la cual se manifiesta principalmente en el organismo por un malestar general, congestión en las vías respiratorias, dolor de cabeza, fiebre, etc. Para aliviar las manifestaciones que trae consigo la gripa, se consumen algunos medicamentos como el dólex o el distrán; en la actualidad, además se aplican algunas vacunas para que las manifestaciones de la gripa no lleguen a ser tan fuertes; pero hasta el momento no se ha logrado ni erradicarla, ni detenerla.



En grupo, a partir de lo planteado en el párrafo anterior, contesta:

- ¿Cuál crees que es la razón por la cual no se ha logrado erradicar la gripa?
- ¿Por qué crees que los medicamentos que se consumen aunque sirven para aliviar el malestar no la detienen?



Consulta, en tu libro de *Conceptos Básicos*, el tema **2.7 El ADN, el ARN y los virus**.

- ¿Crees que existe alguna relación entre las moléculas de ADN y ARN y la gripa?
- ¿Qué relación puedes establecer entre los virus y la gripa?
- ¿Cómo se clasifican los hongos según el hospedero?

- De acuerdo con lo planteado y la información dada en el libro de *Conceptos Básicos*, ¿crees que los virus son seres vivos? ¿Por qué?



En grupo, desarrolla los siguientes puntos:

### A. Explicación de los modelos de ADN, elaborados en la sesión anterior.

- Cada grupo explicará el modelo de ADN; teniendo en cuenta los siguientes aspectos: estructura del ADN, proceso de duplicación del ADN y el papel que desempeña el ADN y el ARN en la variabilidad.
- Escribe las ideas principales expuestas por los grupos.

### B. Trabajo sobre la gripa

- Cada grupo contestará luego las siguientes preguntas:
  - ¿Por qué les ha dado gripa?
  - ¿Cuántos días les ha durado?
  - ¿Cuáles son los síntomas?
  - ¿Cómo es su desarrollo?
  - ¿Consultan al médico?, ¿qué les recomiendan?
  - ¿Con qué medicamentos la tratan?
- Cada grupo expondrá ante los de demás los diferentes puntos.
- Elabora una síntesis de todas las exposiciones, para consignarla en tu cuaderno.

**Trabajo extraclase:** investiga sobre enfermedades producidas por virus, elabora varios plegables y distribúyelos en tu comunidad.



Observa con atención el programa de video; al concluir éste, coméntalo y después explica a qué se debe la diversidad de formas y funciones en los seres vivos.

¿Qué aspectos del tema te aclara lo descrito en el video?



Piensa y contesta:

1. A través de gráficas representa el proceso del ADN en las células.
2. ¿Crees que todos los virus se transmiten de la misma manera?
3. Elabora un modelo con diferentes materiales, donde muestres el proceso de replicación de los virus.

## 20

# EL TRABAJO DE ALGUNOS INVESTIGADORES ACERCA DE LAS VITAMINAS

## Historia de la ciencia

### Valoración y aprecio de grandes hechos de los investigadores que trabajaron con las vitaminas



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **2.9 Historia de la ciencia** y la siguiente página histórica del trabajo de Christian Eijkman, titulada “*La lucha contra el beriberi*”.

*“La lucha me puso en el buen camino. En el gallinero del laboratorio de Batavia se declaró de repente una enfermedad que era, en muchos aspectos, sorprendentemente similar al beriberi humano, lo que invitaba a un estudio en profundidad. Como se pudo sospechar por los síntomas y el curso de la enfermedad, y como el estudio microscópico confirmó, se trataba de polineuritis.*

*Por lo que respecta a la etiología, nuestra primera suposición de que, a la vista del llamativo comienzo epizootico de la enfermedad, nos encontrábamos ante una infección, no fue confirmada. La búsqueda de la infección utilizando material procedente de animales enfermos o que habían muerto a consecuencia de la enfermedad, no dio resultados claros, ya que todas las gallinas, incluidas las apartadas como control, fueron atacadas. No se halló ningún microbio específico ni ningún parásito de más compleja organización.*

*Después desapareció de pronto la oportunidad de realizar ulteriores estudios al concluir súbitamente la enfermedad. Las gallinas enfermas mejoraron y no se produjeron nuevos casos. Afortunadamente, nuestras sospechas se dirigían entonces hacia la alimentación, lo que, como se demostró más tarde, estaba en lo cierto.*

*El laboratorio era aún provisional y estaba alojado en el hospital militar, aunque lo administraban autoridades civiles. El ayudante del laboratorio, por razones de economía, había obtenido de la cocina del hospital arroz molido para alimento de las gallinas, cosa que nosotros supimos más tarde. Habiendo sido trasladado luego el cocinero, su sucesor no toleró que el arroz militar fuera entregado a gallinas civiles. Es decir, que las gallinas fueron alimentadas por arroz molido sólo desde el 10 de julio hasta el 20 de noviembre. Y la epizootia empezó el 19 de julio y terminó en los últimos días de noviembre.*

*Emprendimos entonces una deliberada experimentación dietética con el fin de demostrar nuevas pruebas a la presumible conexión entre alimentación y enfermedad. Los experimentos demostraron definitivamente que la polineuritis tenía su*

origen en la alimentación con arroz molido. Las gallinas eran atacadas por la enfermedad al cabo de tres o cuatro semanas, y no raramente algo más tarde, mientras que las aves de control alimentadas con arroz sin pelar permanecían sanas. También conseguimos no pocas veces hacer restablecerse a los animales enfermos cambiándoles adecuadamente la dieta.

La diferencia entre arroz pelado o molido y arroz cascarillado no consiste en una mayor calidad del primero a causa del almacenamiento, pues arroz molido recién preparado a partir del grano entero también puede provocar la enfermedad. Arroz pelado a medias, es decir, desprovisto sólo de la cáscara gruesa, que se estropea más fácilmente, resultó inofensivo en experimentos alimenticios. Este arroz, que se obtiene a base de molidura simple, conserva la cáscara interna, la llamada 'piel de plata', y contiene el germen enteramente o en parte. Como después pudo concluirse de otros muchos experimentos, el efectivo principio antineurítico se da especialmente en esa envoltura del arroz y, en general, de los granos de cereales. Puede ser fácilmente extraído con agua o alcohol y puede ser dializado. Yo logré establecer además que puede ser usado como remedio por vía oral o por inyección”.

Christian Eijkman, en: *Tribuna Médica*,  
No. 774, Madrid, 27 de noviembre de 1987.



Luego de las lecturas, contesta:

- ¿Cuáles fueron los primeros sucesos de la antigüedad, que demostraron el requerimiento de las vitaminas en el organismo?
- ¿Según el relato, cuáles son los principales alimentos que contienen vitaminas?
- ¿Cuáles es la importancia del experimento realizado por el médico Eijkman, para el estudio de las vitaminas?
- Consulta en el diccionario las palabras científicas que utiliza Eijkman en la página titulada: *La lucha contra el beriberi: etiología, epizootia y dializado*.



Teniendo en cuenta lo anterior contesta:

1. ¿Qué es el escorbuto?, ¿por qué se produce?, ¿qué órganos afecta?, ¿cómo se puede prevenir?
2. De los alimentos que tú consumes, ¿cuáles son ricos en vitaminas?
3. Plantea algunas enfermedades actuales que se producen por falta de vitaminas.
4. Investiga características naturales, sociales y culturales de los países de Egipto y Grecia.
5. Lee detenidamente la relación que hace Eijkman de su trabajo de investigación en el gallinero de Batavia. Identifica los pasos que sigue desde que se plantea el problema que allí se manifiesta: la aparición de polineuritis, hasta que llega a identificar la relación enfermedad-dieta.

6. ¿Crees que el azar es un factor que se da con frecuencia en el trabajo de los científicos? ¿En qué manera puede decidir el cambio de rumbo en una investigación? ¿Conoces algún otro caso aparte de la experiencia de Eijkman?

## LOS PRIMEROS NIVELES

### 21 Organización de las biomoléculas (12.2) Integración de lo aprendido

Los elementos químicos, moléculas y compuestos son importantes para la vida, ya que por medio de su organización estructural y funcional le han proporcionado a los seres vivos las características que los distinguen.

Luego de haber desarrollado diferentes actividades sobre las biomoléculas, ¿cuál crees que es la función principal de éstas en el organismo?



- En grupo, a partir de los siguientes fragmentos de texto organiza diferentes viajes a través de la nave del conocimiento. Cada viaje debe estar acompañado de su gráfica correspondiente.

*“La historia de la Bioquímica, como una ciencia en experimentación, comienza en 1897, cuando el señor Bucher trabajó sobre la fermentación alcohólica, a partir de los estratos de levadura exentos de células. Pero no se puede olvidar el proceso de desarrollo de las teorías antiguas, que eran principalmente disertaciones que se hacían de los cambios de la materia, las cuales se basaban en observaciones, especulaciones y deducciones hipotéticas por parte de los investigadores. Estas disertaciones estaban impregnadas de explicaciones magico-religiosas, en donde al proceso interno del organismo se le daba el nombre de fuerza vital.*

*Las especulaciones fueron organizadas en sistemas de filosofía por las siguientes civilizaciones: la griega, la china y la de la India, en donde cada una daba explicaciones sobre el funcionamiento interno del organismo. Las ideas comunes formaron las bases de los conceptos básicos de la bioquímica.*

*Paracelso (1493-1541), este investigador logra avances importantes en conceptos característicos de medicina, fisiología y química, teniendo en cuenta el trabajo realizado por Aristóteles y Galeno. La creencia de Paracelso en la alquimia y su conocimiento de la química teórica forman la base de su cosmología y biología, que para él representaba una misma ciencia. En uno de sus textos escribió que el principal fallo de Aristóteles fue el desconocimiento de la química y la alquimia.*

*Mientras que Aristóteles definió cuatro cualidades como elementos básicos de la materia (calor, frío, humedad y sequedad), para Paracelso son tres: el mercurio, el azufre y la sal, que representaban las propiedades de vaporosidad, combustibilidad y solidez. Además demostró que los procedimientos alquímicos de extracción, coagulación y destilación se utilizaban para separar el azufre, la sal y el mercurio de la orina; aunque estos métodos en la actualidad no se utilizan, fueron la base para el examen químico de la orina.*

*Hacia 1560, Paracelso estableció los principios médicos y farmacéuticos que dieron lugar a la iatroquímica, en la cual se utilizaba la alquimia para obtener sustancias medicinales a partir de compuestos inorgánicos. Una de las escuelas de la iatroquímica estaba apoyada por Van Helmont (1577-1644), seguidor de Paracelso, pero luego de muchas observaciones criticó en forma dura el trabajo de Paracelso. Van Helmont obtuvo gases a partir de diferentes fuentes, y declaró que cada tipo de gas tenía propiedades distintas; afirmó que los gases estaban contenidos en los cuerpos sólidos, pero que podían ser liberados por fermentación, neutralización de ácidos por álcalis, combustión, etc.*

*Al mismo tiempo que Van Helmont, otro investigador que profundizó sobre la iatroquímica fue Francisco Silvio, quien planteó que las acciones del cuerpo se podían explicar mediante reacciones químicas, rechazando de esta manera la idea de una **fuerza vital**; para él, la reacción química más espectacular fue la efervescencia producida cuando los ácidos reaccionaban con los carbonatos.*

*Las bases de la química moderna se dieron en el siglo XVIII, con dos investigadores: Karl Scheele (sueco), quien identificó el ácido láctico en la leche, el ácido málico en las manzanas y el ácido cítrico en el limón; y Antoine Laurent de Lavoisier (francés), el cual demostró que los seres vivos utilizan el oxígeno del aire para la “combustión” de los alimentos, la cual produce calor. Luego, en la segunda mitad del siglo XIX, el estudio de la bioquímica se orientó hacia el análisis de los productos naturales contenidos en los organismos vivos. Entre ellos se pueden destacar los aportes analíticos y estructurales de Justus von Liebig y especialmente Emil Fischer. Este último investigador, utilizando las técnicas de la química orgánica, logra la síntesis de compuestos biológicos, hasta entonces desconocidos, tales como azúcares, grasas y proteínas.*

*Los científicos han determinado la existencia de una serie de nutrientes que deben incluirse en la dieta. Una dieta equilibrada rica en proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales puede prevenir enfermedades provocadas por deficiencias (ejemplo, el escorbuto), así como mantener una buena salud.*

*Según estudios en los países occidentales, la mayoría de las personas consumen cantidades excesivas de azúcar refinado, contenido en el té, café, pasteles y dulces (actualmente, la mayoría de las personas obtienen del azúcar el 13% de sus necesidades calóricas diarias en lugar del 10% recomendado); y de grasas, como*

*la mantequilla. Estos excesos provocan principalmente enfermedades como la caries dental y problemas cardiovasculares. Los expertos en nutrición recomiendan reducir el consumo de azúcar y grasas”.*

- Luego, compara con los otros grupos los viajes organizados.



Luego, contesta:

- ¿Las diferentes investigaciones de las biomoléculas, que se plantean a lo largo de los fragmentos de texto, sólo podrían atribuirse a la biología? ¿Por qué?
- Según el relato, ¿qué tipo de sucesos fueron los más relevantes para el estudio de las principales biomoléculas?

**PIENSA.** ¿Cómo están constituidos los virus?



Lee el tema **2.8 Organización de las biomoléculas** y examina los mapas conceptuales que se encuentra al final del capítulo, en tu libro de *Conceptos Básicos*, luego contesta:

- ¿Cuáles son los principales elementos que conforman las biomoléculas?
- ¿Qué similitudes podrías deducir en cuanto a los cuatro grupos de biomoléculas que se presentan allí?
- ¿Cuáles de los grupos constituyen las principales fuentes de energía?
- Escribe ejemplos de cada uno de los grupos de biomoléculas.

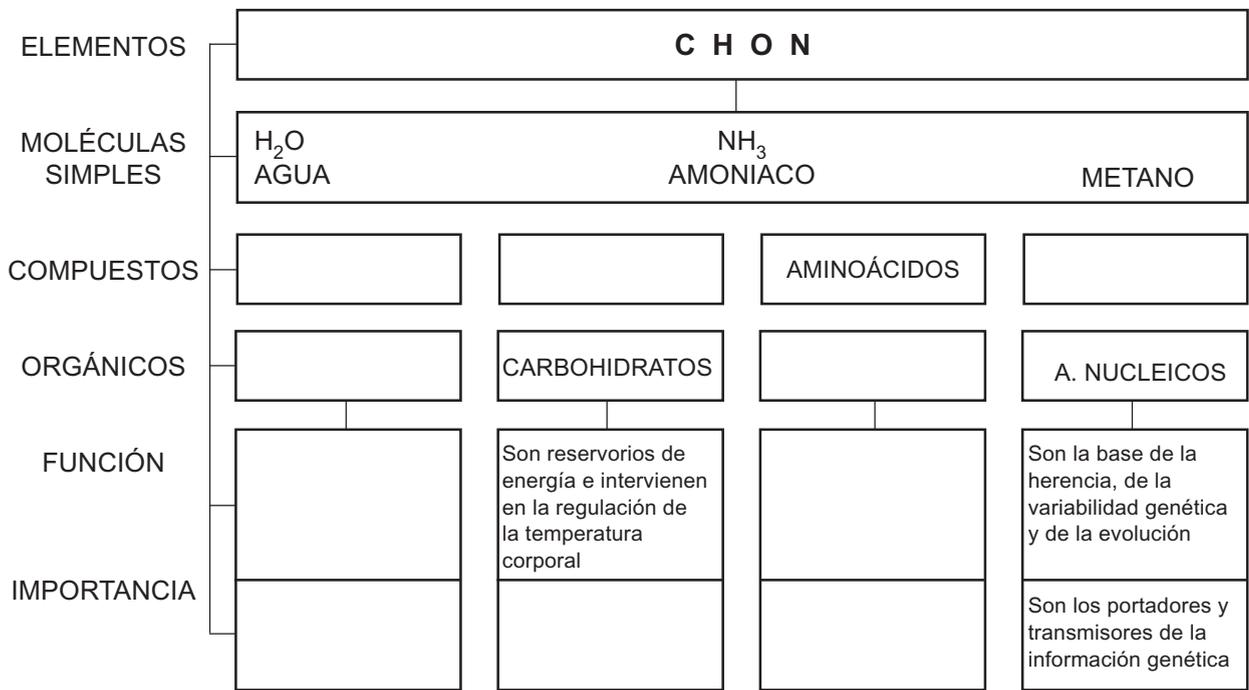


Observa el programa de video. Cuando termine, coméntalo con tus compañeros(as). Escribe dos ideas que te hayan llamado la atención.



Desarrolla los siguientes puntos:

1. Con otro(a) compañero(a) completa el siguiente organizador gráfico, el cual se refiere a algunos niveles de organización importantes para los seres vivos y a las funciones e importancia de las biomoléculas. Fíjate en los ejemplos.



2. Investiga más sobre las principales biomoléculas y elabora modelos de sus fórmulas químicas y estructurales.

**DE GRANITO EN GRANITO SE LLENA EL JARRITO**

**22**  
**(13.2)**

**Evaluación del núcleo**

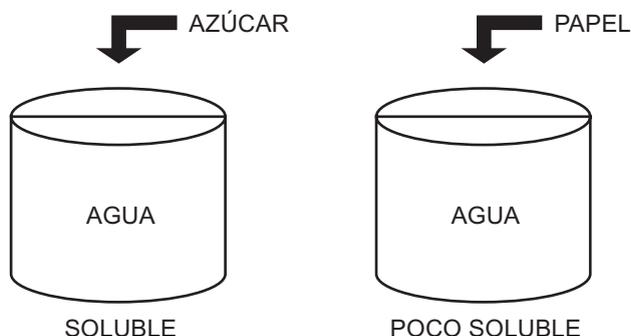
A lo largo de este núcleo, has acumulado granitos de conocimiento sobre los elementos y compuestos más abundantes en los seres vivos; en esta sesión desarrollarás algunas actividades de aplicación de los conceptos más importantes del núcleo.



Resuelve:

1. Dibuja una célula con sus partes y ubica en qué partes de ella se almacenan: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

2. Observa el siguiente gráfico:



- ¿Para qué sesión serviría realizar la actividad que muestra la gráfica?
  - ¿Qué tipo de biomoléculas se estarían trabajando? ¿A qué grupo pertenecen esas biomoléculas?
  - ¿A qué conclusiones puedes llegar a partir del análisis de la gráfica?
3. Elabora un cuadro donde indiques las pruebas bioquímicas que se utilizan para el reconocimiento de carbohidratos, azúcares, lípidos y proteínas.
4. Haz un recuento de lo que más te llamó la atención de este tema.



Observa con mucha atención el programa de video y, simultáneamente, contesta las siguientes preguntas, en una hoja de respuestas.

1. Son los compuestos más importantes en los seres vivos:
- a) Carbono e hidrógeno
  - b) Nitrógeno y grasas
  - c) Proteínas y nitrógeno
  - d) Proteínas y grasas
2. Son compuestos que al unirse forman cadenas de gran tamaño; este hecho da origen a las proteínas:
- a) Queratina
  - b) Glucosa
  - c) Colágeno
  - d) Aminoácido
3. Biomoléculas que originan las enzimas:
- a) Carbohidratos
  - b) Aminoácidos
  - c) Lípidos
  - d) Proteínas

4. Principal órgano donde se almacena el glucógeno, en los animales que lo presentan:

- a) Pulmón
- b) Corazón
- c) Hígado
- d) Cerebro

5. Sustancias en las que los lípidos pueden disolverse:

- a) Acetona, alcohol y éter
- b) Alcohol, éter y agua
- c) Agua, alcohol y acetona
- d) Éter, acetona y agua

6. Parte donde se deposita el material graso cuando el organismo ingiere una mayor cantidad de alimentos:

- a) Tejido muscular
- b) Tejido nervioso
- c) Tejido adiposo
- d) Tejido óseo

7. Característica que distingue las vitaminas liposolubles de las hidrosolubles:

- a) Que son sustancias orgánicas.
- b) Que son sustancias poco importantes para el organismo.
- c) Que son solubles en agua o grasas.
- d) Que sus deficiencias causan ceguera nocturna y otras enfermedades.

8. Las vitaminas son compuestos orgánicos importantes para:

- a) La obtención de energía.
- b) El desarrollo del tejido adiposo.
- c) La realización de diversas funciones orgánicas en el cuerpo.
- d) La formación de proteínas, ya que al unirse las constituye.

9. Son dos componentes de los ácidos nucleicos:

- a) Azúcar y lípido
- b) Nucleótido y lípido
- c) Base nitrogenada y azúcar
- d) Aminoácido y nucleótido

10. Es la estructura del ADN:

- a) Dos cadenas enrolladas y una cadena simple
- b) Una cadena simple y una en forma de aspa
- c) Dos cadenas enrolladas en forma de doble hélice
- d) Una cadena enrollada y una cadena simple

11. Principal función de los ácidos nucleicos:

- a) Ser componente estructural
- b) Almacenar energía
- c) Guardar información genética
- d) No tienen función alguna

12. Son los responsables de la gran variabilidad biológica:

- a) Virus y ARN
- b) ARN y SIDA
- c) ADN y ARN
- d) SIDA y virus

13. Elementos fundamentales de los componentes celulares

- a) Agua, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y lípidos
- b) Azufre, CO<sub>2</sub>, fósforo y carbono
- c) Vitaminas, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e hidrógeno
- d) Carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (CHON)

14. Biomoléculas que intervienen para que un conejo blanco tenga hijos blancos:

- a) Vitaminas
- b) Proteínas
- c) Ácidos nucleicos
- d) Carbohidratos

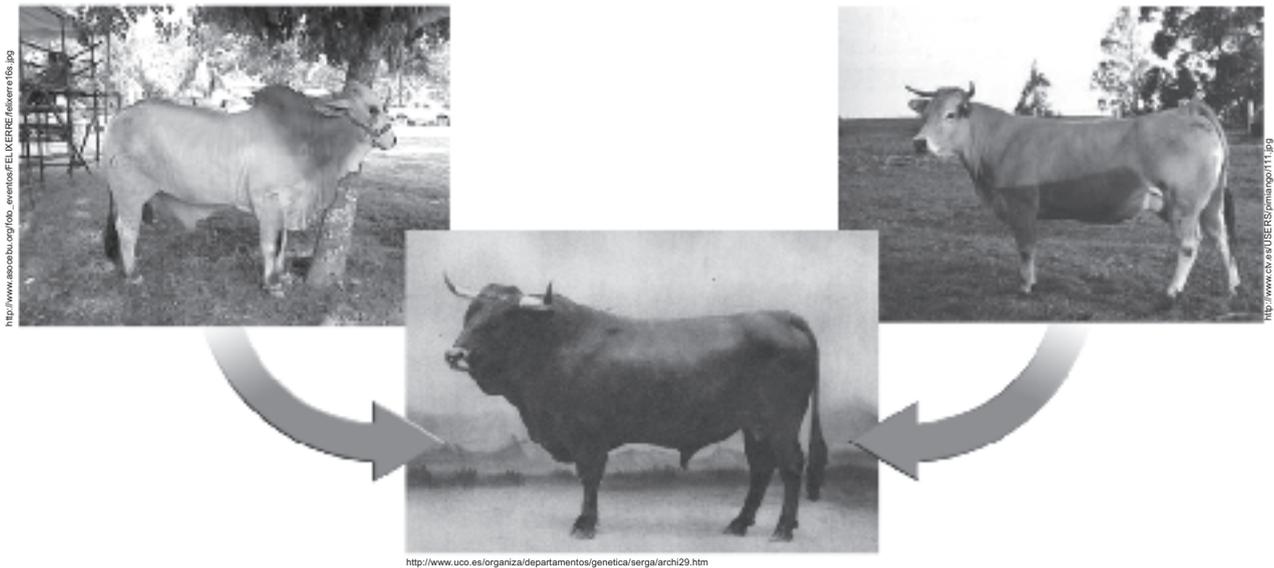
15. Biomoléculas que aceleran las reacciones que ocurren en los seres vivos:

- a) Aminoácidos
- b) Carbohidratos
- c) Vitaminas
- d) Enzimas

Pídele a tu profesor(a) la retroalimentación de los diferentes puntos tanto de la sesión de integración de lo aprendido como de la de evaluación del núcleo.

## Núcleo Básico 3

# GENÉTICA: LA CIENCIA DE LA HERENCIA



Una de las propiedades que presentan los organismos es conservar sus características a través de las generaciones.

Este fenómeno se denomina herencia biológica

Todo organismo, aun el más simple, contiene una enorme cantidad de información en la forma de ADN; en cada célula esta molécula se organiza en unidades llamadas genes, que en última instancia controlan todos los aspectos de la vida del organismo: la transmisión de la información genética del progenitor o los progenitores a la descendencia se denomina herencia, y la rama de la Biología que estudia la estructura, transmisión y expresión de dicha información es la genética.

*“El comportamiento regular de los cromosomas hace que existan leyes de la herencia, válidas para el hombre lo mismo que para todos los organismos”.*

**ANTHONY BARNETT**

## 23

### ¿QUÉ IDEAS TENEMOS ACERCA DE LA HERENCIA?

#### Introducción al estudio del núcleo

#### Identificación de ideas acerca de la transmisión de caracteres de una generación a otra



Se aparean una hembra amarilla y un macho café de raza labrador, las crías que tuvieron presentaron los siguientes colores: unos amarillos, otros cafés y algunos de color negro.



Analiza la situación y, en forma individual, responde las siguientes preguntas:

- ¿Por qué crees que todas las crías salieron de diferente color?
- ¿Qué crees que sucedió para que no todas las crías fueran de color negro?
- Ahora, en grupo, compara las diferentes respuestas a cada una de las preguntas.
- Haz una síntesis de las respuestas, elabora dos conclusiones.



En grupo, lleva a cabo la siguiente actividad:

#### A. Conceptos

- En forma individual, escribe qué ideas tienes acerca de los siguientes conceptos: herencia, genética, cromosoma y gen.
- Contesta: ¿cómo crees que se transmiten las características de padres a hijos? ¿Qué parte de la célula crees que interviene para que se transmitan esas características?

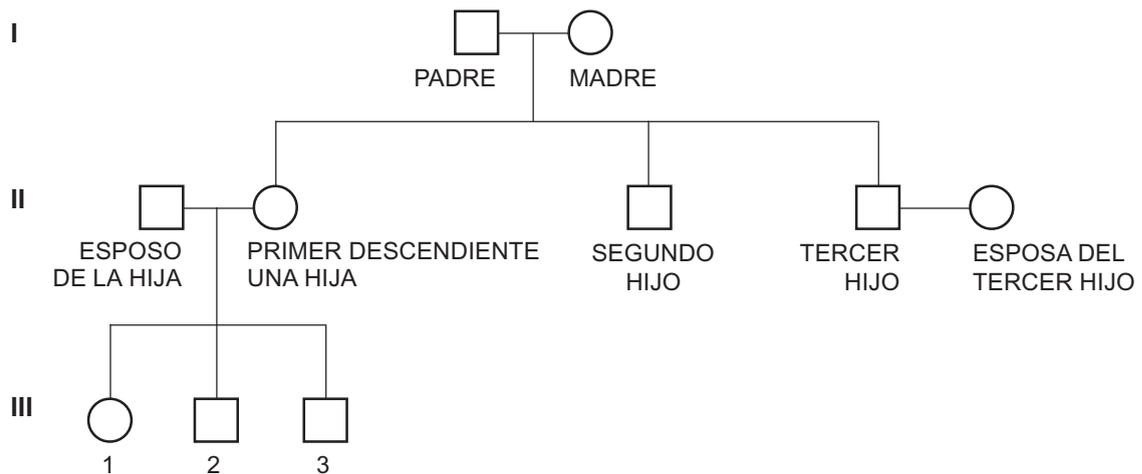
#### B. Socialización

- Cada integrante del grupo expondrá las ideas que tiene respecto a los conceptos y leerá las respuestas a cada una de las preguntas.
- Elabora en el cuaderno una tabla como la del ejemplo, para sistematizar las respuestas.

Conceptos	Ideas acerca del concepto
Herencia	
Genética	
Cromosoma	
Gen	

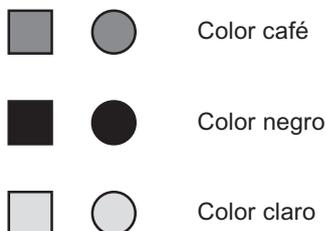
Preguntas	Elementos comunes de las respuestas
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo crees que se transmiten los caracteres de padres a hijos?</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué parte de la célula crees que interviene para que se transmitan esas características?</li> </ul>	

**Trabajo extraclase:** un pedigree o árbol genealógico es una descripción sistemática (con palabras o símbolos) de los ancestros de un individuo dado, o de un grupo de ellos. Es costumbre representar a las mujeres (hembras) con círculos y a los hombres (machos) con cuadros; la unión o apareamiento se muestra con líneas horizontales entre los dos individuos, la descendencia (hijos) se conecta por una línea vertical a la línea horizontal del apareamiento. Las formas y colores diferentes seleccionados para los símbolos pueden representar varias características. Cada generación se lista en una línea designada con números romanos. Los individuos de una generación se designan con números arábigos.



*Ejemplo de árbol genealógico familiar*

Teniendo en cuenta el ejemplo y lo descrito, con ayuda de tus padres, elabora un árbol genealógico de tu familia, ten en cuenta abuelos, padres e hijos. Identifica en el árbol la característica del color de ojos, utilizando los siguientes símbolos:



Lee con atención la introducción del capítulo tanto en el libro de *Guía de Aprendizaje*, como la del libro de *Conceptos Básicos*; –la cita de ANTHONY BARNETT, sobre los cromosomas y la de ROBERT WARNER CHAMBERS Y ALMA SMITH PAYNE, de los ácidos nucleicos–; y el siguiente párrafo:

*“La existencia de la herencia biológica resulta ahora y ha sido reconocida desde lo antiguo, pues los hijos suelen parecerse a sus padres más que a ningún otro individuo de su especie. A lo largo de la historia, el ser humano ha formulado numerosas hipótesis para intentar explicar este fenómeno, pues las leyes que regulan la transmisión de características de padres a hijos no fueron descubiertas hasta mediados del siglo XIX”.*

- Luego de la lectura, complementa las respuestas de la primera parte de la sesión.
- Busca en el diccionario y en un libro especializado los diferentes conceptos.
- ¿Qué similitudes encuentras entre las ideas que tú escribiste de los conceptos y los significados encontrados en los textos?



Luego, responde:

1. ¿Cuáles crees que son las razones por las cuales las crías de los labradores presentan color de pelo diferente? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son los elementos comunes de la respuesta acerca de cómo se da la transmisión de características de padres a hijos? ¿Qué prima en las explicaciones?
3. Elabora un mapa conceptual con las siguientes palabras: herencia, genética, cromosomas, gen, características.

**PRÓXIMA SESIÓN.** Traer a la escuela el árbol genealógico familiar.

## DE TAL PALO TAL ASTILLA

24

La genética

### (92.1) Compresión de los conceptos básicos de genética e identificación y aplicación de la primera ley de Mendel



En la primera parte de un curso de profundización sobre la herencia, los(as) estudiantes deben presentar un ensayo escrito, titulado mitos o supersticiones en el campo de la herencia, a partir del siguiente texto:

*“Una de las creencias que tenían las culturas era que las impresiones a las que se enfrentaba una futura madre influían en las características del(de la) niño(a). En la antigua Grecia, por ejemplo, se acostumbraba que las mujeres que estaban embarazadas contemplaran estatuas y otros objetos hermosos, si querían que sus hijos también lo fueran. En la Francia del siglo XIX, se les recomendaba contemplar bellas colecciones de cuadros. Además de dedicarse a cosas que se consideraban positivas, las mujeres embarazadas debían abandonar aquellas actividades que, según se creía, podían tener consecuencias nocivas para el(la) niño(a). Así por ejemplo, en una ciudad de Inglaterra, las futuras madres no podían consumir fresas, por miedo a que sus hijos nacieran con manchas en la piel.*

*En la segunda guerra mundial, el nacimiento de niños(as) retrasados mentales se les atribuyó a las fuertes impresiones que habían sufrido las madres embarazadas, durante los bombardeos. En algunos pueblos se cree que salpicar el vientre de la madre con café o té origina manchas en el hijo”.*



Si tú participaras en el curso de profundización, qué contestarías a lo siguiente:

- ¿Cuáles serían las ideas principales que tomarías del texto para desarrollar el ensayo?
- ¿Estás de acuerdo con lo planteado en el texto? ¿Por qué?

**REFLEXIONA.** Estás de acuerdo con la siguiente oración: *“La genética estudia cómo se da la variabilidad entre los seres vivos y cómo se transmite a la descendencia”.*



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **3.1 La genética** y del tema **3.2 Las leyes de Mendel**, el subtema **Ley de la segregación o primera ley de Mendel**. Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué elementos te aporta la lectura, para complementar las respuestas sobre la elaboración del ensayo?
- ¿Cuál es el campo de estudio de la genética?
- ¿Cuál es el papel de los cromosomas y del ADN en la herencia?
- ¿Cuál fue la finalidad de Mendel al estudiar características contrastantes en las plantas de guisante?
- ¿Qué finalidad tuvo usar variedades puras para estudiar organismos como el que estudió Gregorio Mendel?



Lleva a cabo la siguiente actividad, en grupo:

### A. Árbol genealógico

- Analiza en grupo el árbol genealógico familiar de cada uno y elabora una tabla como la siguiente para registrar los resultados.

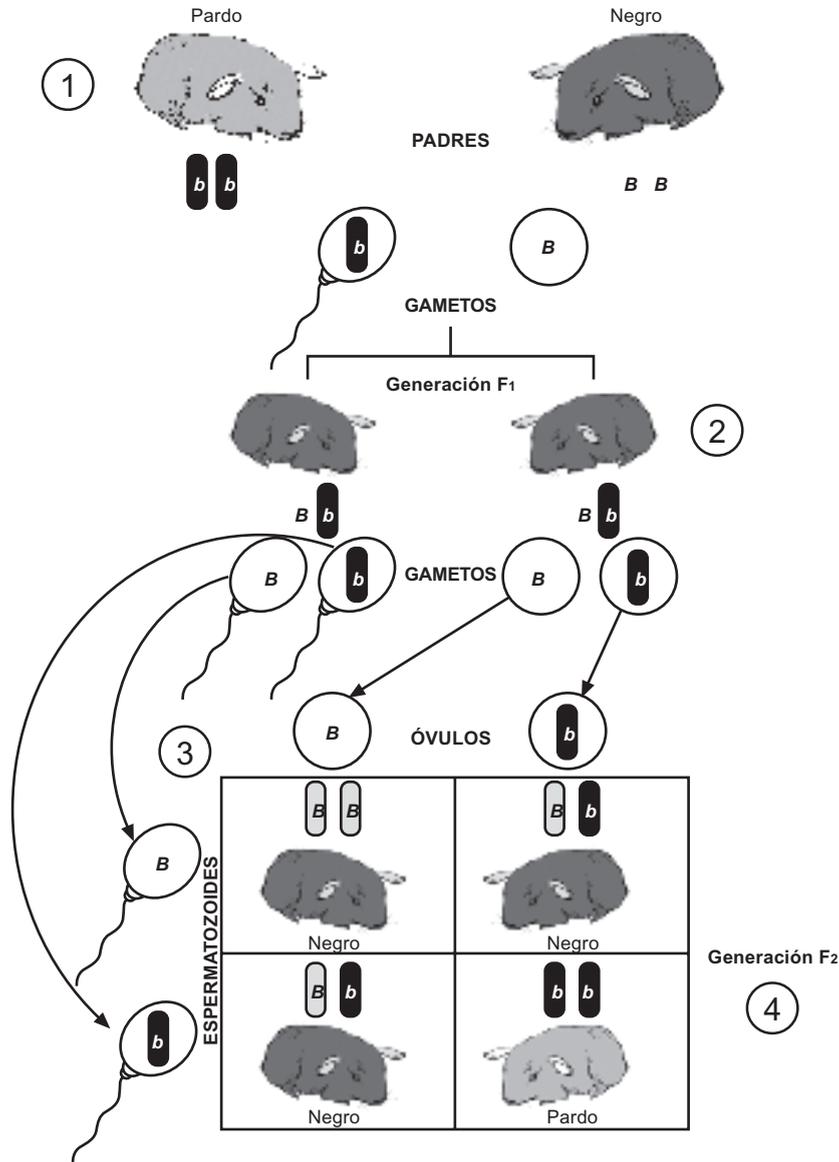
Integrantes	Característica (color de ojos)		
	Número de individuos. Color de ojos cafés	Número de individuos. Color de ojos negros	Número de individuos. Color de ojos claros
1			

Según los resultados, contesta:

- ¿Cuál es el color de ojos más común de todas las familias?
- ¿Cuál es el menos común? ¿Cuál crees que es la razón?

### B. Ejemplo de la primera ley de Mendel

A través de la observación de las siguientes ilustraciones, acompañadas de la lectura de los diferentes párrafos y contestando las preguntas que encuentres, podrás conocer los principios de la primera ley de Mendel.



① La figura presenta un cruce monohíbrido entre cobayos, en los cuales un gen rige el color del pelaje. El macho proviene de una línea genéticamente pura de cobayos negros; se dice que es homocigoto para el color negro, debido a que los dos alelos que portan ese carácter son idénticos. La hembra de color pardo, también proviene de una línea genéticamente pura y es homocigota para el color pardo. ¿De qué color se espera que sean los hijos (descendencia  $F_1$ ) de estos cobayos? ¿Pardo oscuro, negros o manchados? ¿Qué responderías?

Al cruzar el cobayo macho ( $BB$ ) con la hembra parda ( $bb$ ), ② los miembros de la descendencia  $F_1$  son negros, pero heterocigotos ( $Bb$ ), lo cual significa que portan dos alelos diferentes para este carácter; el alelo para el color pardo de pelaje sólo puede expresarse en un individuo pardo homocigoto; se dice que es un alelo recesivo. El alelo para el color negro del pelaje puede expresarse tanto en individuos homocigotos ( $BB$ ) como en heterocigotos ( $Bb$ ).

Durante la meiosis en el progenitor macho (**BB**), los dos alelos **B** se separan conforme al principio mendeliano de la segregación, de modo que cada espermatozoide tiene sólo un alelo **B**; en la formación de los óvulos de la hembra (**bb**), los dos alelos **b** se separan, de tal manera que cada óvulo tiene un solo alelo **b**; la fecundación de cada óvulo **b** por un espermatozoide **B**, da como resultado un animal  $F_1$  heterocigoto con alelos **Bb**, un alelo para pelaje pardo y otro para pelaje negro. Dado que esta es la única combinación posible de alelos presentes en óvulos y espermatozoides, toda la descendencia es **Bb**.

Para especificar el aspecto de un individuo en un ambiente dado con respecto a determinados rasgos heredados (color ojos, color pelo, etc.), se utiliza el término fenotipo; mientras que la constitución genética de ese organismo, más a menudo expresada en símbolos, es su genotipo. En el cruce de cobayos, el genotipo de la madre es homocigota recesivo (**bb**) y su fenotipo es color pardo.

- ¿Cómo es el genotipo y el fenotipo del macho y de la descendencia  $F_1$ ?
- ¿Cuál es el carácter predominante en los cobayos respecto al color?

El fenómeno de dominancia explica en parte por qué un individuo puede parecerse más a un progenitor que al otro, aun si ambos progenitores hacen contribuciones iguales a la constitución genética de su descendencia; la dominancia no es del todo predecible y sólo puede determinarse en forma experimental. El pelaje negro es dominante sobre el pardo en algunas especies animales y el pardo lo es sobre el negro en otras.

② Luego, durante la meiosis en los cobayos negros heterocigotos (**Bb**) de la generación  $F_1$ , el cromosoma que contiene el alelo **B** se separa de su homólogo, el cromosoma que contiene el alelo **b**, ③ de modo que cada espermatozoide u óvulo contiene **B** o **b**, pero nunca ambos. Los gametos que contienen alelos **B** y los que contienen alelos **b** son producidos en cantidades iguales por individuos **Bb** heterocigotos.

El apareamiento de dos de los individuos de la generación  $F_1$  (**Bb**) macho x (**Bb**) hembra, produce las siguientes combinaciones en la descendencia  $F_2$  ④ : tres cuartas partes de la descendencia (75%) son genotípicamente **BB** o **Bb** y fenotípicamente negras, un cuarto (25%) genotípicamente **bb** y fenotípicamente parda.

- ¿El mecanismo genético causante de la proporción  $F_2$  de 3:1 obtenida por Mendel en los experimentos de cruce con las plantas de guisante, pueden evidenciarse con el producto de la generación  $F_2$ , del cruce de los cobayos? Argumenta tu respuesta.
- ¿Todos los cobayos negros son homocigotos?
- ¿Los cobayos **BB** y **Bb** tienen características fenotípicas iguales? ¿Por qué?
- ¿Cómo crees que un genetista podría distinguir los cobayos negros homocigotos (**BB**) de los heterocigotos (**Bb**)?, ¿qué cruces tendría que hacer?



Los organismos tienen la capacidad de transmitir sus características a su descendencia. ¿Cómo ocurre éste fenómeno? Complementa sobre esto en el programa de video.

Al concluir la transmisión comenta el programa con tus compañeros(as) y tu maestro(a). Orienta tus comentarios con la siguiente pregunta:

¿Cómo puede interpretarse la expresión “de tal palo tal astilla”, referida a la herencia biológica?



Analiza y contesta:

1. A través de gráficos y de cuadros de Punnett, explica la descendencia  $F_1$  y  $F_2$ , entre el cruce de una planta de arveja con flores rojas (RR) dominante, con otra planta de arveja de flores blancas (rr) recesiva, las dos homocigotas.
  - Si en la generación “ $F_1$ ” se producen 60 plantas, ¿cuántas plantas tendrán flores de color rojo? ¿Por qué?
  - Si en la generación “ $F_2$ ” se producen 900 plantas, ¿cuántas plantas tendrán flores de color rojo y cuántas tendrán flores blancas? ¿Por qué?
  - Elabora en tu cuaderno la siguiente tabla e ilustra los resultados en ella:

Primera ley de Mendel o ley de la segregación		
“P” (Progenitores)	“F1” (Primera generación)	“F2” (Segunda generación)

2. Explica con tus palabras la dominancia y la recesividad. Plantea un ejemplo.
3. Asigna letras para la característica del color de ojos trabajada en el pedigree familiar y determina cuáles son las posibilidades genotípicas de tus padres para el color de ojos.
4. Bajo la dirección de tu profesor(a) comenta las respuestas de las actividades anteriores. Intercambia puntos de vista; enriquece tu trabajo.

**Nota:** Prepara con orientación de tu profesor(a) las sesiones **31. Técnicas para el uso de *Drosophila*** y **32. De colores**. Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el subtema ***Drosophila melanogaster*** del tema **3.7 La recombinación genética**.

# 25

## HIJO DE TIGRE... SALE PINTADO

(93.1)

Las leyes de Mendel

Capacidad para explicar la segunda ley de Mendel



Retomando el cruce de los cobayos, ahora no sólo se quiere observar el color del pelo, sino su longitud, por lo tanto, se cruzan razas puras de un cobayo macho negro de pelaje corto con una hembra parda de pelaje largo.



Si para simbolizar el color del pelo se sigue utilizando (**B**) y (**b**), y para la longitud del pelo se asigna (**S**) corto y (**s**) largo:

- ¿Cómo crees que es el genotipo de los progenitores tanto del macho como de la hembra?
- ¿Cómo crees que son fenotípica y genotípicamente los descendientes en las generaciones  $F_1$  y  $F_2$ ?

**PIENSA.** ¿Cuáles fueron las razones por las que Gregorio Mendel llevó a cabo sus experimentos con plantas de arveja?



Lee el subtema **Ley de la segregación independiente o segunda ley de Mendel** del tema **3.2 Las leyes de Mendel**, en tu libro de *Conceptos Básicos*.

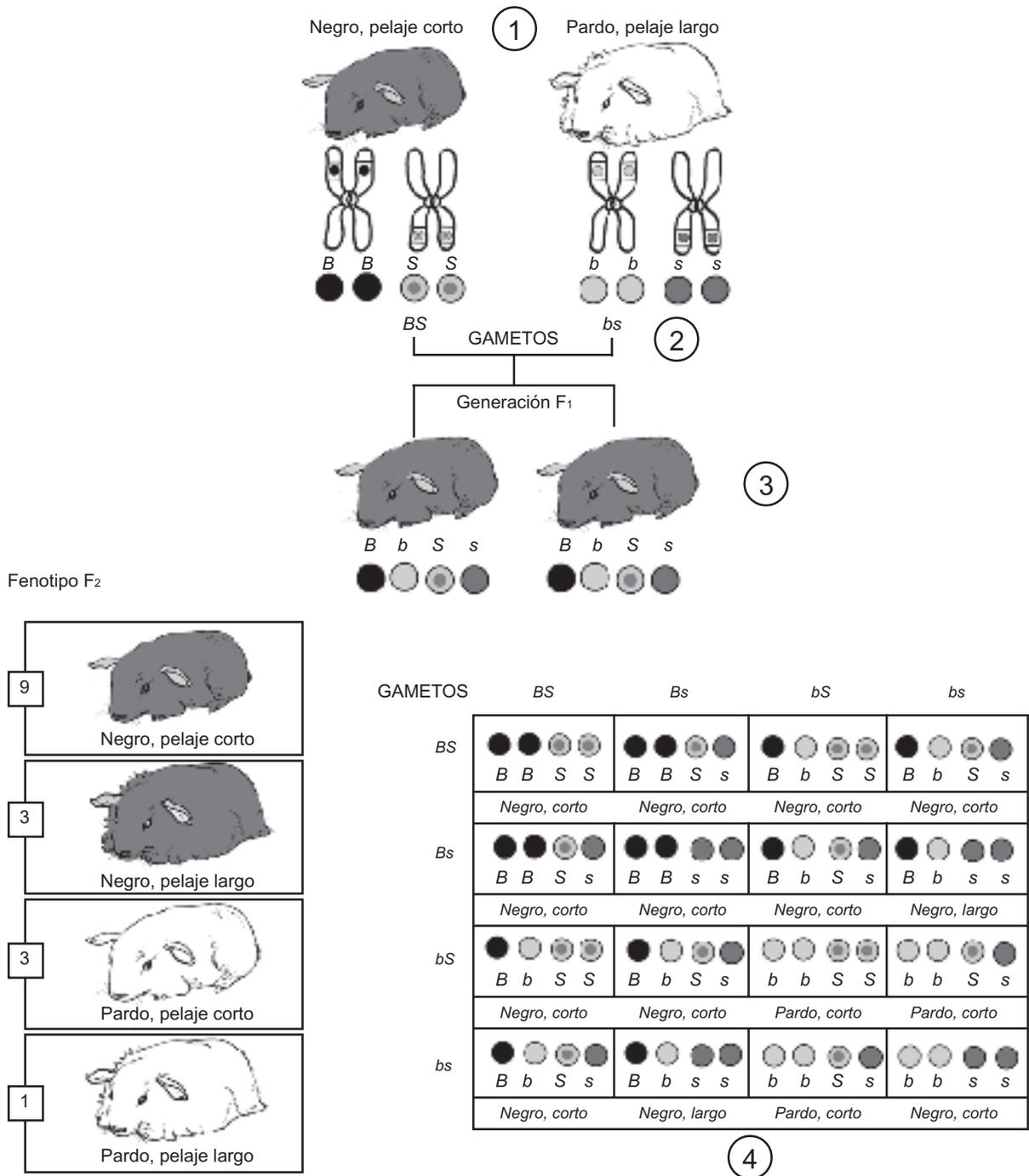
- Luego de la lectura, revisa nuevamente las respuestas a lo planteado del cruce de los cobayos.
- ¿Para qué se utilizan los cuadros de Punnett?



Lleva a cabo la siguiente actividad, en grupo:

### Ejemplo de la segunda ley de Mendel:

A través de la observación de la siguiente ilustración, acompañada de la lectura de los diferentes párrafos y contestando las preguntas que encuentres, podrás comprender los principios de la segunda ley de Mendel:



El cruce monohíbrido de la sesión anterior, donde participó un par de alelos que representaban un solo carácter (color de pelo). ① El gráfico anterior nos ilustra un ejemplo de cruce dihíbrido, puesto que se trabaja con dos características: color de pelo y longitud.

Cuando un cobayo de pelaje corto negro homocigoto (**BBSS**) (debido a que el pelaje corto es dominante sobre el largo, y el negro es dominante sobre el pardo) se aparea con otro cobayo de pelaje largo pardo homocigoto (**bbss**):

② El animal **BBSS** produce sólo gametos **BS** y el individuo **bbss** produce sólo gametos **bs**. Cada gameto contiene un alelo y sólo uno para cada uno de los dos caracteres. ③ La unión de los gametos **Bb** y **Ss** produce sólo individuos con el genotipo **BbSs**; todos los individuos de esta descendencia **F<sub>1</sub>** son heterocigotos para el color y la longitud del pelaje, y todos son fenotípicamente negros y de pelaje corto.

③ Al cruzar dos individuos de la generación **F<sub>1</sub>**, cada uno de estos individuos produce cuatro tipos de gametos con la misma probabilidad **BS**, **Bs**, **bS** y **bs**, por esta razón, al organizar los resultados del cruce en un cuadro de Punnett, se obtienen 16 casillas. ④ Hay 9 oportunidades, de 16, de obtener un individuo negro de pelo corto; 3 oportunidades, de 16, de obtener uno negro de pelo largo; 3 oportunidades, de 16, de obtener uno pardo de pelo corto y 1 oportunidad, de 16, de obtener uno pardo de pelo largo. Esta proporción fenotípica 9:3:3:1 es la esperada en la generación dihíbrida **F<sub>2</sub>**.

Analiza:

- ¿Los resultados del cruce de cobayos son iguales a los que hizo Mendel con las plantas de guisante de semillas lisas-rugosas y amarillas-verdes?
- ¿Cuál es el principio fundamental de la segunda ley de Mendel?
- Escribe con tus palabras en qué consiste la segunda ley de Mendel.



Las características de los organismos se transmiten de una forma regular obedeciendo a las leyes de la herencia. En el video analizarás la segunda ley del “padre de la genética”.

Observa atentamente el programa de video. Al concluir, coméntalo con tus compañeros(as), y complementa aspectos de las actividades anteriores.



Resuelve los siguientes puntos:

1. Analiza el siguiente texto y responde las preguntas:

Si se tiene en la generación “P”: plantas de arveja con semillas amarillas y rugosas; plantas de arveja con semillas verdes y lisas, y se sabe que el color de la semilla amarilla es dominante sobre la verde; que la textura de la semilla lisa es dominante sobre la textura rugosa; que en la generación “F<sub>1</sub>” se produjeron 160 plantas y en la “F<sub>2</sub>”, 880.

- ¿Cómo será la generación “F<sub>1</sub>” respecto a: a) plantas con semilla amarilla; b) plantas con semilla verde; c) plantas con semilla lisa y d) plantas con semilla rugosa?
- Si sabes que el fenotipo son las características externas u observables de un individuo, ¿cómo se define el fenotipo de la generación “F<sub>1</sub>”?
- Si sabemos que el genotipo es el conjunto de características genéticas de un individuo, ¿cómo se define el genotipo de la generación “F<sub>1</sub>”?

- ¿Cómo será la generación “F2” respecto a: a) plantas con semilla amarilla; b) plantas con semilla verde; c) plantas con semilla lisa y d) plantas con semilla rugosa?
2. En los conejos, el pelaje manchado (S) es dominante sobre la uniformidad del color (s); y el negro (B) es dominante sobre el pardo (b). Un conejo pardo manchado de una línea pura se aparea con un conejo de color uniformemente negro, también de una línea pura. ¿Cuáles serán los genotipos de los padres? ¿Cuál sería el genotipo y el fenotipo de un conejo F1? ¿Cuáles serían los genotipos y fenotipos esperados en la generación F2?
  3. Comenta la preparación de las sesiones sobre *Drosophila melanogaster*.

## DESOXIRROBONU... ¿QUÉ?

26

### (94.1) La teoría cromosómica de la herencia Análisis y comprensión de la teoría cromosómica de la herencia



Los estudiantes de grado noveno, luego de haber abordado hasta el momento los conceptos básicos de la teoría de la herencia y las leyes de Mendel, para lograr entender cómo se transmiten los caracteres de una generación a otra, se plantearon las siguientes preguntas: ¿qué estructuras del organismo están involucradas en este proceso? ¿Dónde están localizadas esas estructuras? ¿De qué están conformadas? ¿Estas estructuras se presentan en todos los organismos de igual forma?



¿Qué respuestas darías a las anteriores preguntas? Complementa las respuestas con gráficos.

**REFLEXIONA.** ¿La altura de los seres humanos se interpreta de la misma manera que el largo del tallo de las plantas de arveja?



Forma cuatro equipos. Cada equipo leerá uno de los siguientes subtemas del tema **3.3 La teoría cromosómica de la herencia**, en tu libro de *Conceptos Básicos*:

- Equipo 1: La teoría cromosómica de la herencia. Antecedentes.
- Equipo 2: Fundadores de la teoría cromosómica de la herencia.
- Equipo 3: Los cromosomas y los genes.
- Equipo 4: El ADN

- Cada equipo hará una exposición de su tema a través de gráficos, modelos, juegos, sociodramas, etc.
- Luego de terminar la exposición, cada grupo revisa las respuestas que diste a las preguntas formuladas al comienzo de la sesión. Complementálas.



Elabora un gráfico donde integres los siguientes conceptos: cromosoma, célula, núcleo y gen.

**Trabajo extraclase:** elabora y completa en tu cuaderno la siguiente tabla. Aumenta la información con otras 3 especies.

Especie	Número de cromosomas	Número de cromosomas en la célula reproductora masculina	Número de cromosomas en la célula reproductora femenina
Hombre	46		
Chimpancé		24	24
Perro			39
Caballo		32	
Mosca de fruta	8		
Arveja		7	



En el siglo XX surgió una teoría sobre la herencia, cuyos puntos principales se abordan en el programa de video, obsérvalo con atención.

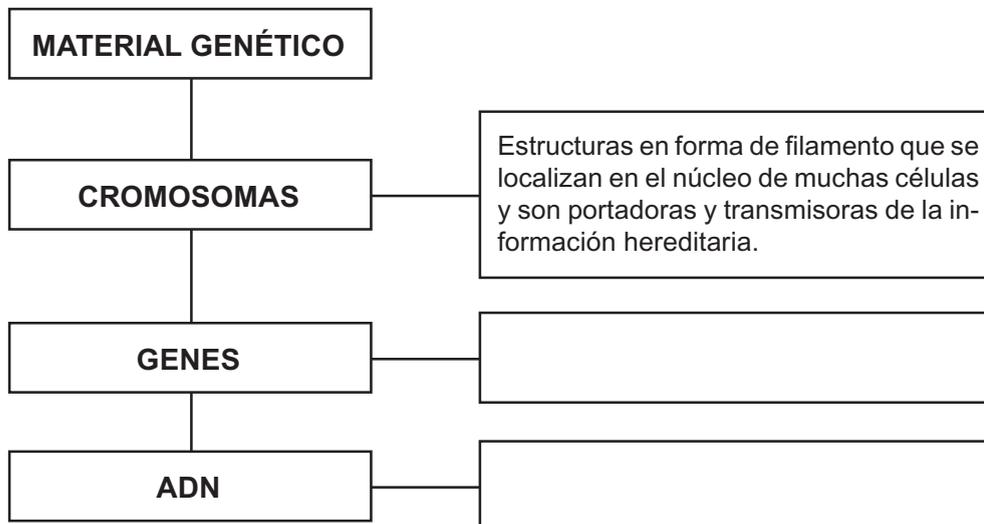
Al concluir la transmisión, con la participación de tus compañeros(as) de grupo contesta lo siguiente:

- ¿Por qué son importantes los cromosomas?
- ¿Se podría decir que los cromosomas son la base biológica de la herencia? ¿Por qué?

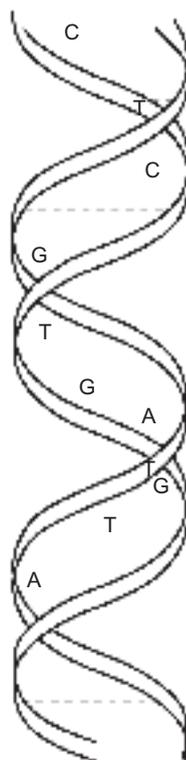


Resuelve:

1. ¿Crees que las explicaciones científicas de las diferencias y parecidos de los organismos han sustituido los mitos y las leyendas de antaño?
2. ¿Crees que el número de cromosomas determina las especies o los genes que éstos contienen?
3. Completa, en tu cuaderno, el siguiente organizador gráfico:



- Los descendientes de los seres vivos son parecidos a sus padres; así, por ejemplo, las crías de los gatos no son palomas, ni bacterias, ni hongos, ni plantas, sino gatos; ¿a qué se debe esto?
- Dibuja en tu cuaderno el siguiente fragmento de la molécula de ADN y coloca al frente de cada base nitrogenada su base correspondiente:



Bajo la dirección de tu profesor(a), comenta las respuestas a las actividades de esta sesión.

## MITAD Y MITAD

# 27

### La gametogénesis

#### (95.1) Descripción del proceso de formación de gametos



Un animal o planta crece porque sus células se reproducen y aumentan en número, pero sólo un tipo de ellas puede originar un individuo.



Analiza la anterior situación y responde :

¿Cuál crees que es el nombre que reciben esas células? ¿Dónde crees que se producen esas células? ¿Cuáles crees que son las características que tienen?

**PIENSA.** ¿Cuáles crees que son las razones por las cuales el ser humano tiene aproximadamente 100 000 genes, mientras que una bacteria posee solamente 2 000?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **3.4 La gametogénesis**, y contesta la siguiente pregunta:

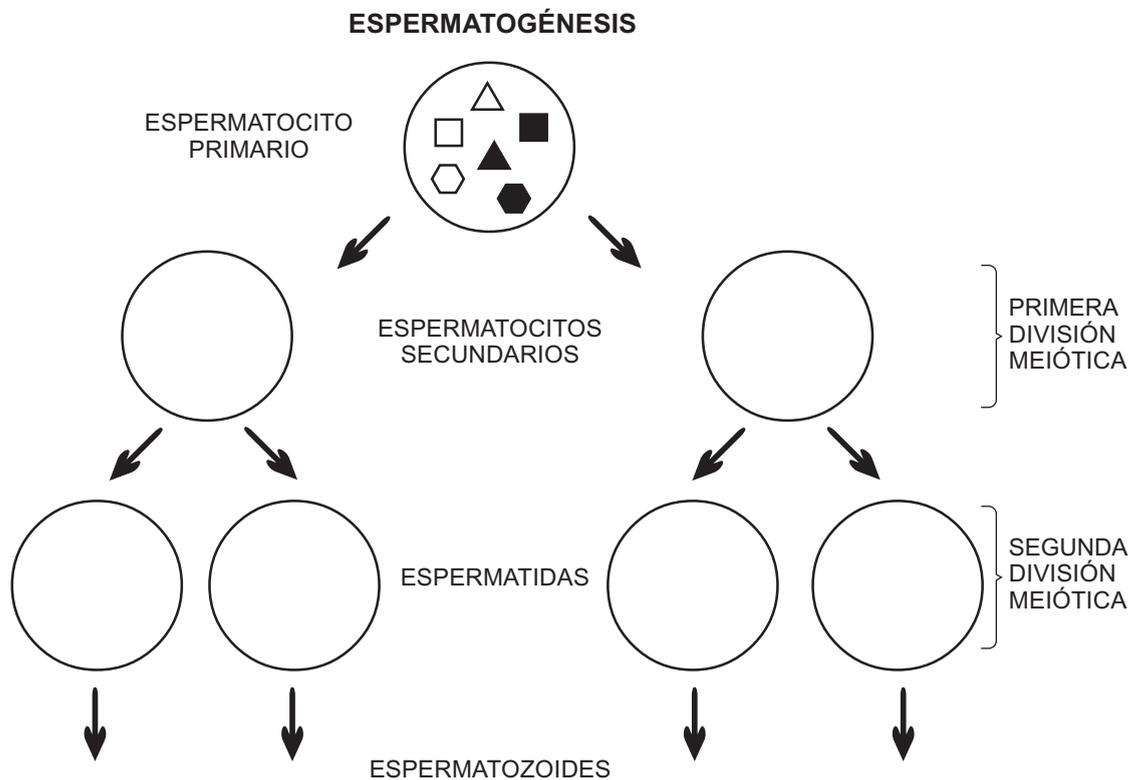
- ¿Cuál es la función principal de los gametos?
- Completa en tu cuaderno la siguiente tabla:

GAMETOGENESIS		
Características	Espermatogénesis	Ovogénesis
Células que producen los órganos reproductores	Espermatocitos primarios	
Células producidas en la primera división		Ovocitos secundario
Células producidas en la segunda división	Espermatides	
Nombre del gameto		Óvulos
Número de gametos formados por células		

- Luego de la lectura, revisa las respuestas de la primera parte de la sesión y complementálas.



- En grupo, a partir de la lectura sobre los procesos de ovogénesis y espermatogénesis, dibuja en tu cuaderno el siguiente esquema y complétalo. Construye uno similar para el proceso de ovogénesis.



- Escribe las principales diferencias entre los procesos de espermatogénesis y ovogénesis.

**Trabajo extraclase:** elabora una cartelera sobre el proceso de producción de espermatozoides y de óvulos. Colócala en un lugar visible de tu institución educativa.



Observa el programa de video y complementa la información sobre las células que son capaces de originar un individuo.

- Anota la idea central del programa.



A partir de las actividades anteriores, contesta:

1. ¿Cuántos cromosomas tendrá un gameto, si la célula que los originó tiene 18?

2. Cuando se forman los gametos, el número de cromosomas se reduce debido a las divisiones meióticas; ¿en qué momento se restituye el número completo?
3. ¿Cuál es la ventaja que se obtiene al unirse los cromosomas de los gametos del padre con los de la madre?

## LAS APARIENCIAS ENGAÑAN

# 28

### Genotipo y fenotipo

### (96.1) Diferenciación entre genotipo y fenotipo



Organiza, en una tabla como la siguiente, los fenotipos y genotipos de los progenitores y las generaciones  $F_1$  y  $F_2$  del cruce dihíbrido de los cobayos trabajados en la sesión 25.

	Genotipos	Fenotipos
Progenitores		
Generación $F_1$		
Generación $F_2$		



A partir de la actividad anterior, plantea:

- ¿Cuál crees que es la diferencia entre fenotipo y genotipo?
- ¿Cómo se expresa simbólicamente para cada una de las características?

**PIENSA.** ¿Cuáles son las diferencias entre la ovogénesis y la espermatogénesis?



En grupo, lleva a cabo las siguientes actividades:

### A. Determinación de fenotipos y genotipos en un cruce

El pelaje largo de los gatos persas es recesivo para el pelaje corto de los gatos siameses, pero el pelaje negro de los persas es dominante sobre el pardo de los siameses.

- Idea símbolos apropiados para los alelos de estos caracteres.
- Si un gato persa puro de pelaje largo color negro, se aparea con un siamés puro de pelaje corto pardo, ¿cuál será el aspecto de la descendencia  $F_1$ ?
- Si dos de los gatos  $F_1$  se aparean, ¿cuál es la probabilidad de que haya un gato de pelaje largo de color pardo en la generación  $F_2$ ?
- Determina fenotipos y genotipos tanto de los progenitores como de los descendientes de las generaciones  $F_1$  y  $F_2$ .

### B. Determina fenotipos frecuentes en el grupo

- Para ello, copia en tu cuaderno el siguiente cuadro de datos:

RASGOS			
Dominante	Recesivo	Número de estudiantes que poseen el rasgo dominante	Número de estudiantes que poseen el rasgo recesivo
Enrolla la lengua	No enrolla la lengua		
Lóbulos separados	Lóbulos pegados		

- Para cada característica determina cuántos estudiantes de clase tienen cada uno de los rasgos indicados.

Uno de ellos es la capacidad de enrollar la lengua en forma de U. El otro es de los lóbulos de las orejas, los lóbulos separados son los que no están adheridos totalmente a los costados de la cabeza, mientras los lóbulos pegados están adheridos directamente a la cabeza.

- Asigna a cada característica una letra.
- ¿Cuáles crees que son los posibles genotipos para cada característica?

Resuelve, luego, lo siguiente:

- Explica a los otros grupos las respuestas de los puntos A y B.
- A qué conclusión puedes llegar respecto al genotipo y al fenotipo.

**Trabajo extraclase:** investiga avances que se hayan hecho sobre el mejoramiento del aspecto físico y su contenido, en hortalizas o frutas.



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **3.5 Genotipo y fenotipo**.

Complementa o corrige las respuestas de las actividades anteriores.



Observa con atención el programa de video. Discute con tus compañeros(as) algunos de los aspectos que más te llamaron la atención, contesta:

¿Crees que el fenotipo de un individuo siempre revela su genotipo?



Ahora, trabaja en tu cuaderno:

1. Expresa con tus palabras qué son genotipo y fenotipo.
2. A partir del siguiente enunciado, lleva a cabo la siguiente actividad:

En las plantas de arveja, el gen de las semillas lisas es dominante y el de las semillas rugosas es recesivo. Piensa cuáles serán los genotipos y fenotipos de un cruce de dos plantas de semillas híbridas.

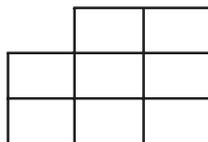
- Elige una letra para representar los genes en el cruzamiento:

\_\_\_\_ = Semilla lisa  
 \_\_\_\_ = Semilla rugosa

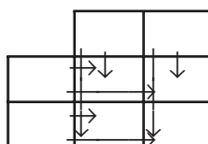
- Anota los genotipos de los progenitores: \_\_\_\_X\_\_\_\_
- Determina cuáles son los genes que puede producir cada progenitor:



- Indica los genes posibles arriba y al costado del cuadro de Punnett.



- Completa el cuadro de Punnett, anotando las combinaciones posibles de genes en las casillas que corresponda.



- Determina los fenotipos de los descendientes.
3. ¿Por qué durante la vida de un individuo, el fenotipo puede cambiar, pero su genotipo no?

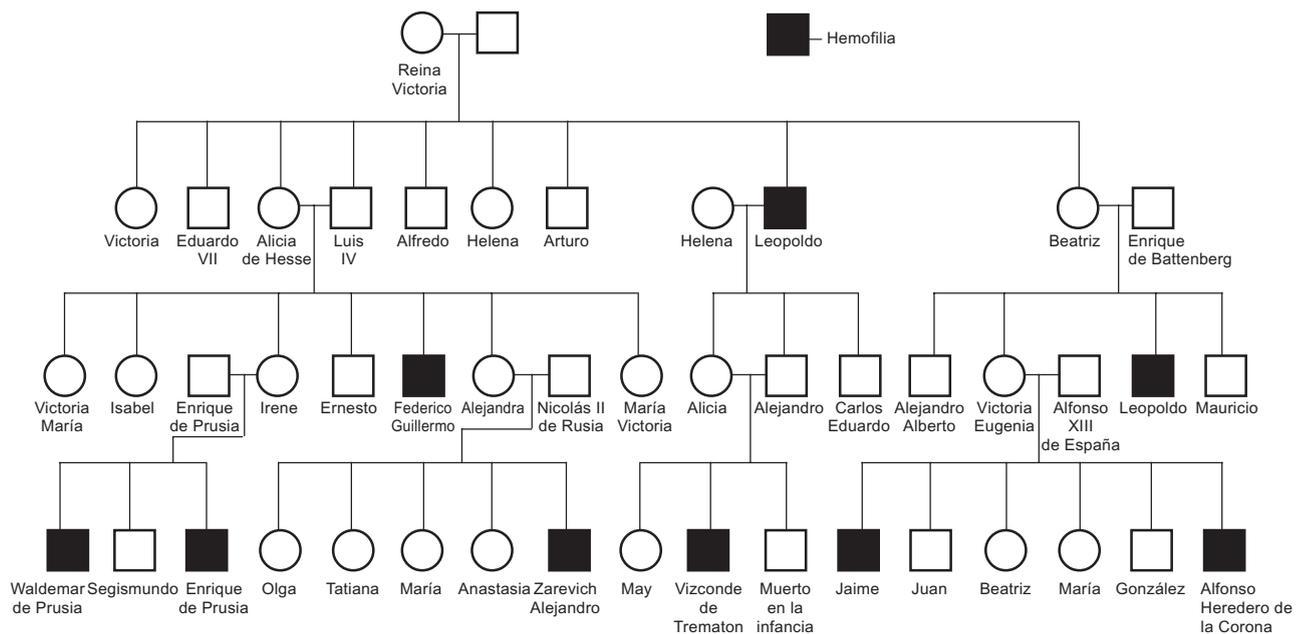
## EL SEXO TAMBIÉN IMPORTA

### 29 La herencia ligada al sexo (97.1) Comprensión de la teoría cromosómica de Morgan



Analiza la siguiente situación: muchos descendientes de la reina Victoria de Inglaterra padecieron la enfermedad de la hemofilia, aunque, por supuesto, esta enfermedad no es exclusiva de la realeza. La enfermedad se caracteriza por la carencia de un factor coagulante vital, de modo que cualquier corte o herida puede provocar una fuerte hemorragia.

Como ya se mencionó, los pedigríes o árboles genealógicos son utilizados por los genetistas para estudiar los patrones de la herencia de muchas características y enfermedades humanas. El árbol genealógico que se muestra a continuación nos presenta la distribución de la hemofilia entre las familias reales de Europa\*:



\* INSTITUTO AMERICANO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS (AIBS), Universidad del Valle, *Curso de Biología Vegetal, Animal y Humana*, Tomo II, Editorial Norma, Colombia, 1994.

Las figuras negras son los individuos que padecen la enfermedad.



Analiza en grupo el árbol genealógico y contesta:

- ¿Quiénes padecieron la enfermedad en cada una de las descendencias?
- ¿A qué conclusión podrías llegar?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **3.6 La herencia ligada al sexo**. Luego, contesta:

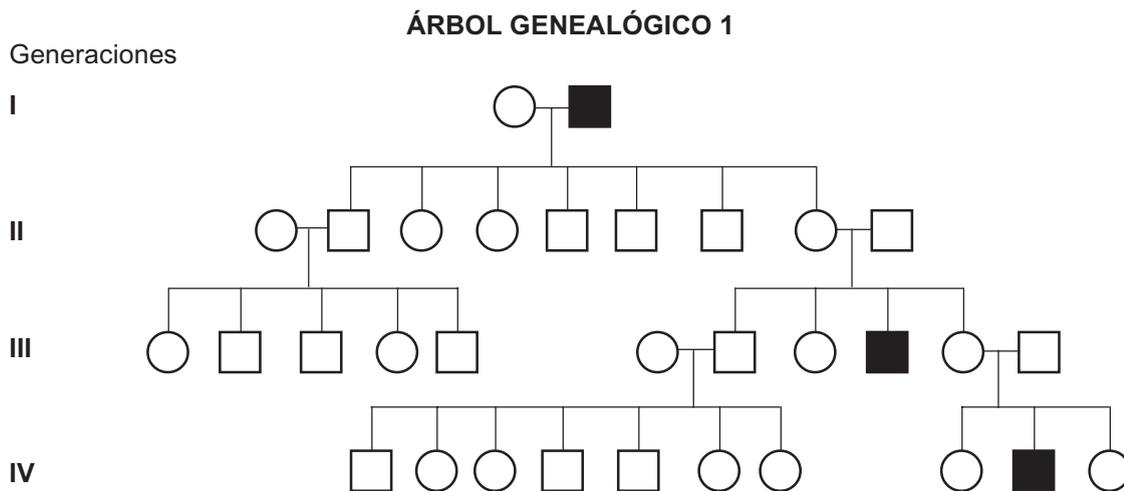
- ¿Qué explicación darías ahora sobre la enfermedad de la hemofilia en la familia de la reina Victoria?
- Anota en tu cuaderno el nombre de los investigadores que afirmaron que los cromosomas transportan los genes y que el comportamiento de éstos se refleja en las características del individuo.
- ¿Cómo llegó Morgan a la conclusión de que el carácter de los ojos blancos en las moscas está ligado al sexo?
- ¿Cuál es la diferencia entre cromosomas autosómicos y cromosomas sexuales?

**PIENSA.** A través de un ejemplo, representa la dominancia y recesividad; el genotipo y el fenotipo.

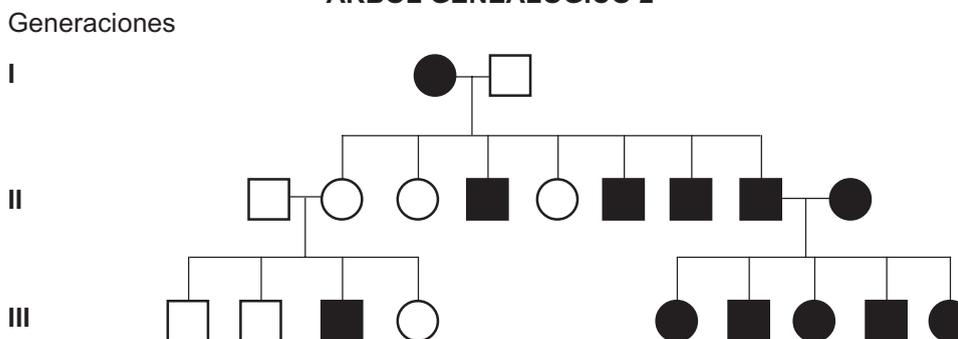


Analiza en grupo los siguientes árboles genealógicos:

Los dos árboles genealógicos se refieren al mismo rasgo: la ceguera al color. Cuando el individuo posee el rasgo, el círculo o cuadro aparece negro.



## ÁRBOL GENEALÓGICO 2



- ¿Cuál es la evidencia para decidir si el alelo de la ceguera al color es dominante o recesivo?
- ¿Cuál será la evidencia para decidir si está ligado al sexo?
- ¿Cómo será la descendencia de la unión entre un hombre afectado de ceguera al color y una mujer homocigota normal en la visión de los colores?
- ¿Cómo será la descendencia de la unión entre una mujer portadora y un hombre cuya visión es normal para el color?

**Trabajo extraclase:** investiga qué otras enfermedades están ligadas al sexo.



Observa el programa de video y, al concluir, contesta la siguiente pregunta:

¿Qué característica de la mosca de la fruta atrajo la atención de Morgan?



Resuelve los siguientes puntos:

1. ¿Qué son los rasgos ligados al sexo?
2. ¿Por qué es más probable que los hombres hereden rasgos recesivos ligados al sexo?

### CADA UNO POR SU LADO

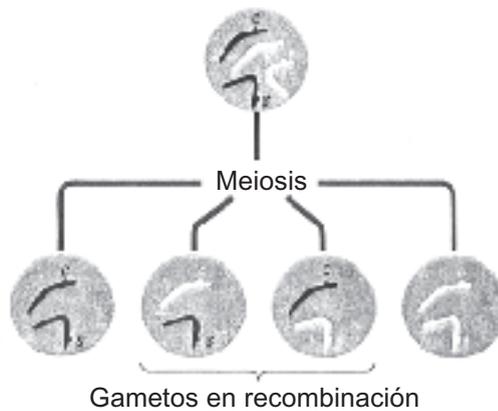
30

#### La recombinación genética

(98.1) Explicación de la importancia de estos procesos para la transmisión de características hereditarias



A partir de un cruce que se llevó a cabo entre plantas de granos coloreados (C) y textura lisa (S) con plantas de granos incoloros (c) y textura arrugada (s), la distribución de los genes como resultado de un ordenamiento al azar de los cromosomas durante la meiosis se representó en el siguiente esquema:



Analiza el gráfico y contesta:

- ¿Qué tipos de gametos se produjeron?
- ¿Qué crees que sucedió durante el proceso de meiosis?

**PIENSA.** ¿La calvicie puede ser una característica ligada al sexo masculino? ¿Por qué?



Lleva a cabo la lectura del tema **3.7 La recombinación genética**, de tu libro de *Conceptos Básicos*, luego contesta:

- ¿Cambió tu explicación sobre el gráfico presentado en la primera parte de la sesión?
- ¿Qué significa el término recombinación? ¿Cuándo y dónde ocurre?
- Los mapas de cromosomas más detallados son los de la bacteria *Escherichia coli* y los de *Drosophila melanogaster*. ¿Por qué crees que se usan organismos como una bacteria y un insecto en estos estudios?
- ¿Qué ventajas tiene la variabilidad genética para los organismos?



Generalmente, los organismos sufren modificaciones en su material genético. Observa el programa de video y conoce más acerca de tales modificaciones. Al concluir, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué nombre se da al proceso de intercambio de genes entre cromosomas homólogos?
- ¿Cómo está formado un cromosoma?



Teniendo en cuenta el desarrollo de la sesión:

1. Relaciona las figuras con las descripciones, diciendo qué letra colocarías en los paréntesis.

a) 	1. Cromosomas con dos cromátidas ..... ( )
b) 	2. Entrecruzamiento homólogo de un par de cromátidas .....( )
c) 	3. Cromosomas recombinados .....( )
d) 	4. Cromosomas de gametos ..... ( )

2. ¿A qué conclusión puedes llegar sobre la importancia de la recombinación genética?

**PRÓXIMA SESIÓN.** Por grupo, alista un frasco con moscas de fruta, lupas de buena calidad, eterizador, éter, pinceles, agujas de disección, placas cuadradas de vidrio o plástico de 10 cm x 10 cm y plastilina.

## TÉCNICAS PARA EL MANEJO DE *DROSOPHILA*

# 31

*Drosophila melanogaster*

**Reconocimiento de machos y hembras de la mosca de la fruta y observación de las diversas fases de su desarrollo**

¿...?

A principios de este siglo se había establecido que los cromosomas se presentaban en pares, como los genes de Mendel. Eso reforzaba la creciente creencia de que estos se encontraban en los cromosomas. Pero la prueba final se obtuvo en los experimentos del genetista americano T. H. Morgan con la mosca de la fruta. Pero antes de realizar los cruces, Morgan debió estudiar la anatomía y fisiología de este organismo.



A partir del párrafo planteado, contesta:

- ¿Cómo crees que son las fases de desarrollo de la mosca de la fruta?
- ¿Cómo crees que se pueden diferenciar los machos de las hembras?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el subtema ***Drosophila melanogaster***, del tema **3.7 La recombinación genética**.

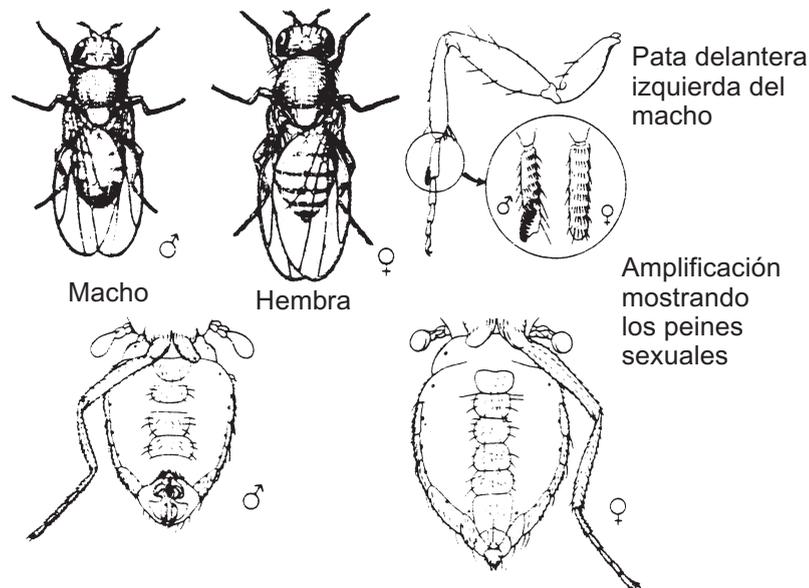
Complementa las respuestas anteriores.



En grupo, lleva a cabo lo siguiente:

### A. Reconocimiento de los sexos en los adultos

- Observa la gráfica y acompáñala con la lectura del párrafo, para conocer la diferencia entre los machos y las hembras de las moscas de la fruta.



*La hembra tiene el extremo del abdomen alargado, mientras que el macho lo posee redondeado; el número aparente de segmentos abdominales es de siete para la hembra y de cinco para el macho, en los machos puede observarse el peine sexual que consiste en diez cerdas gruesas en la superficie de uno de los artejos de las patas anteriores.*

## B. Observación de los sexos en moscas adultas

- Es necesario observar las moscas cuidadosamente, y para ello se emplean vapores de éter.

**Nota 1: el éter es una sustancia muy inflamable, ten precaución de no usarla cuando tengas alguna llama cerca y poca ventilación en el laboratorio.**

- Haz un eterizador sencillo, usando un pequeño frasco con abertura igual a la de los frascos de cultivo, como se muestra en la figura.



- El eterizador debe cerrarse con un tapón de algodón envuelto en gasa al que se le agregan unas gotas de éter. Los vapores de éter anestesian a las moscas, pero el contacto con éter líquido las mata.
- Sacude el frasco de cultivo sobre el eterizador, para que las moscas caigan a él y aplica el tapón con éter; en unos cuantos segundos se inmobilizarán las moscas.
- Examina las moscas, sacándolas del eterizador y colocándolas en la placa de vidrio o de plástico.

**Nota 2: debe tenerse cuidado de no sobrepasar la exposición al éter, porque al hacerlo mueren las moscas y extienden las alas verticalmente hacia el dorso, dificultando así su manipulación y observación. El uso de los pinceles se hace para evitar dañarlas, manipulándolas cuidadosamente. Si durante la observación las moscas comienzan a despertar, se deben volver a exponer al anestésico.**

- Observa moscas al microscopio o con lupas y trata de reconocer las diferencias entre los machos y las hembras (para ello sigue los dibujos anteriores, esto te ayudará a localizar las partes difíciles).

- Registra tus observaciones en un cuadro como el siguiente:

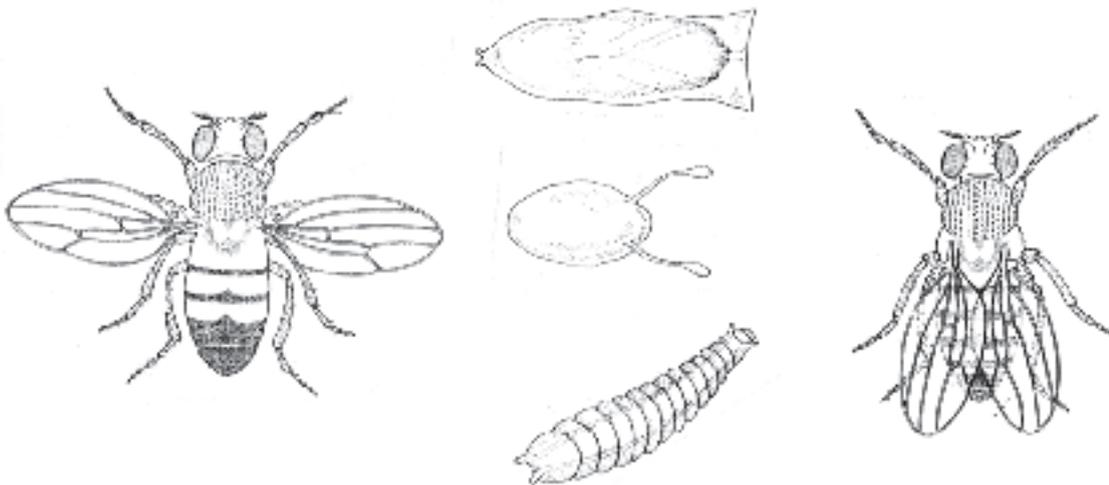
Características distintivas	Comparaciones	
	(macho) ♂	(hembra) ♀
1. Tamaño relativo total. (¿Cuál es más grande?)		
2. Clase de listado en el abdomen.		
3. Tamaño relativo del abdomen. (¿Cuál es más grande?)		
4. ¿Los peines sexuales están presentes o ausentes?		
5. Forma del extremo del abdomen		
6. ¿Los genitales externos están presentes o ausentes? Descríbelos.		

**Nota 3:** al terminar las observaciones se devolverán las moscas a sus frascos; si éstos contienen alimentos, permítase a las moscas recuperarse en otro frasco vacío y cuando lo hayan hecho colócalas en el frasco que les corresponda. Con esto se evitará que se peguen en el alimento las moscas anestesiadas.

**Trabajo extraclase:** investiga otros aspectos sobre la mosca de la fruta. Elabora un informe y preséntalo a tu profesor.



Observa los siguientes dibujos e identifica los diferentes estadios del desarrollo de la mosca de la fruta. Escribe lo más importante de cada una de las fases.





Desarrolla los siguientes puntos:

1. Elabora un escrito sobre la importancia de la utilización de la mosca de la fruta, para el estudio de la herencia.
2. Observa el dibujo y elabora modelos de los cromosomas de la mosca de la fruta.



*Cromosomas de Drosophila melanogaster. Ambos sexos poseen tres pares de autosomas homólogos. Además las hembras poseen dos cromosomas X y los machos poseen un cromosoma X y un cromosoma Y. Estos últimos se denominan cromosomas sexuales.*

## DE COLORES

32

*Drosophila melanogaster*

(99.1) Identificación de algunas características hereditarias de las moscas de la fruta



Con sus pocos milímetros de longitud, la mosca *Drosophila melanogaster* puede muy bien pasar inadvertida. Pero se ha convertido en un organismo ideal para la investigación genética; superando a las arvejas o guisantes en su rapidez para reproducirse. La mosca se convierte en ponedora en unas dos semanas, es posible estudiar más de 20 generaciones sucesivas en un año. Además sus glándulas salivales contienen cromosomas muy grandes y, como sólo tienen cuatro pares de cromosomas, el estudio de la herencia se facilita mucho más.



Reúnete en equipo y, bajo la dirección de tu profesor(a), lleva a cabo la siguiente práctica:

Materiales para el cultivo de *Drosophila melanogaster*: 4 frascos de cuello largo y boca ancha; 2 plátanos.

Evita con el éter:

- Inhalar los vapores de este líquido.
- Manejar esta solución cerca de alguna llama.
- El contacto del líquido con la piel, principalmente con el rostro.

Antes de llevar a cabo la práctica, contesta:

- ¿Qué podrás comprobar con el cultivo de la mosca?
- ¿Qué hipótesis podrías plantear?

### A. Preparación de medios de cultivo

- Coloca la mitad de un plátano machacado o finamente picado en el fondo de tu frasco.
- Coloca el frasco en la cocina o en un lugar en que haya frutas; déjalo ahí el tiempo necesario, hasta que hayan entrado en él varias moscas.
- Tapa el frasco con algodón envuelto en gasa.
- Observa las moscas; anota de qué color son sus ojos, la forma de sus alas y de sus cuerpos.

A partir de este momento, observa día a día tu cultivo y anota los cambios observados. A los doce días de haber iniciado tu cultivo, podrás observar a las moscas hijas.

### B. Observaciones durante el cultivo

Describe en tu cuaderno los cambios o estadios observados en tu cultivo. Lleva a cabo las observaciones en los siguientes momentos:

- Al inicio cuando colocas el frasco.
- A las tres horas de haber colocado el frasco.
- A la misma hora de los siguientes doce días.

**Trabajo extraclase:** investiga, con tu familia o tus vecinos, qué aspectos conocen sobre la mosca de la fruta.



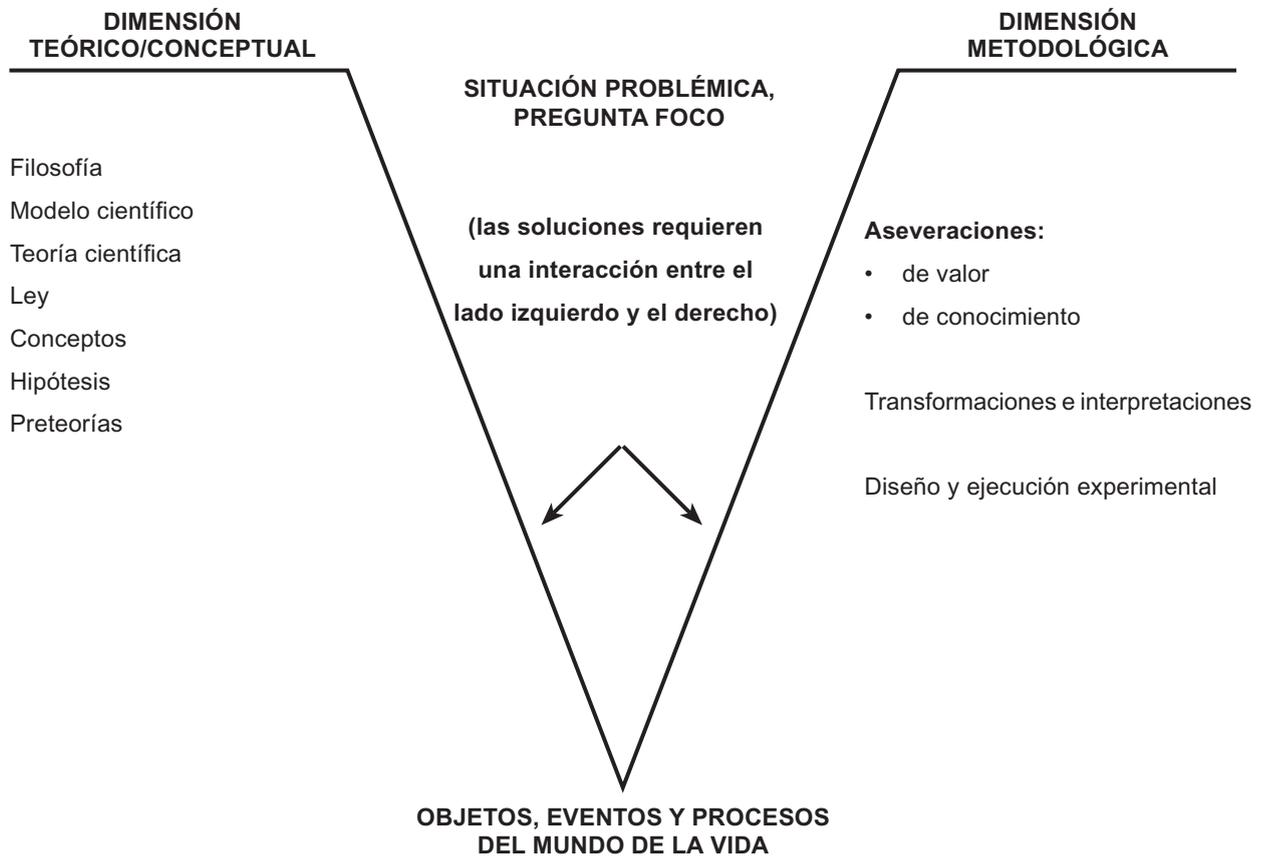
En grupo, contesta:

- ¿Qué características presentaron las moscas iniciales?
- ¿Qué características presentan las moscas hijas?
- ¿Las moscas hijas se parecen a sus padres? ¿A qué se debe?

**REFLEXIONA.** ¿Qué relación puedes establecer entre el proceso de recombinación genética y la diversidad de los rasgos físicos de los organismos?



Copia en tu cuaderno el esquema de la “V” heurística o epistemológica de Gowin y organiza la práctica con la mosca *Drosophila melanogaster*.



Evalúa tu participación en el cultivo, el desarrollo del mismo, y la realización de las observaciones. Toma en cuenta el interés en el trabajo y lo detallado de las observaciones.

## CAMINOS EQUIVOCADOS

# 33

**(100.1) Las mutaciones**  
**Identificación de algunas alteraciones del código genético humano**



Un grupo de estudiantes encontró, en un libro de Biología, la fotografía que se presenta a continuación, acompañada de la siguiente descripción: *estas niñas tienen defectos físicos y mentales. Tienen la característica de tener boca pequeña, que generalmente se mantiene abierta debido a que no pueden acomodar bien la lengua y*

presentan párpados rasgados. Además baja resistencia a enfermedades infecciosas, malformaciones cardíacas y retraso mental.



A partir de lo anterior, contesta:

- ¿En tu comunidad has observado personas que presentan las mismas características de las niñas de la fotografía? ¿Cómo es el comportamiento de la comunidad frente a esas personas?
- ¿Conoces el nombre de esa enfermedad?
- ¿Por qué crees que se produce esa enfermedad?

**REFLEXIONA** y escribe cuáles fueron los aspectos que más te llamaron la atención de la mosca de la fruta.



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* los temas **3.8 Las mutaciones**, **3.9 Genética humana** y **3.10 Mutaciones provocadas por rayos X y rayos ultravioleta**.

- Luego de la lectura revisa y complementa las respuestas del punto anterior.
- Escribe otras con las que se puede llegar a afectar la información genética.



Observa el programa de video y, al concluir, comenta con tus compañeros(as) y tu profesor(a) algunos aspectos que te hayan llamado la atención.

¿Qué aspecto puedes ampliar de las mutaciones y los distintos tipos de síndromes que se presentan en la especie humana?



Luego, contesta:

1. ¿Qué son las mutaciones?, ¿qué factores las producen?, ¿en qué células ocurren y en cuáles sus efectos son mayores?

2. Analiza el mapa conceptual que se encuentra al finalizar el tema **3.9 Genética humana** y luego completa el siguiente organizador gráfico:

Síndrome	Síndrome	Síndrome
Caracterizado por:	Caracterizado por:	Caracterizado por:
La causa es:	La causa es:	La causa es:

3. ¿Por qué crees que las personas blancas que viven en las zonas más soleadas del planeta contraen cáncer de piel con mayor frecuencia que las personas de raza negra?

## METIENDO LA MANO

**34**  
**(101.1)**

**La genética y la selección artificial. Ingeniería genética**  
**Descripción de su utilidad en diversos campos de la ciencia**

**¿...?**

¿Qué se podría hacer ante las siguientes situaciones?

*“En las zonas templadas, las heladas causan los mayores daños a las cosechas, no tanto por la baja temperatura sino por la formación de cristales de hielo. Cuando éste se forma, se dilata y se destruyen los tejidos de la planta”.*

*“Estados Unidos es el país con el mayor porcentaje de obesidad del mundo. Unos 35 millones de personas sufren de sobrepeso”.*



Analiza las anteriores situaciones y contesta.

- En los dos casos, ¿cuales crees que serían las posibles soluciones, desde el punto de vista de la manipulación de genes?
- Para cada caso, ¿cuáles serían las partes del organismo que tendrían que estudiarse?

**PIENSA.** ¿Cómo debe ser nuestro comportamiento frente a las personas que padecen algún síndrome o discapacidad?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **3.11 La genética y la selección artificial** y **3.12 Ingeniería genética**. Al concluir, contesta en tu cuaderno las siguientes preguntas:

- Complementa las respuestas a las preguntas anteriores.
- ¿En qué consiste la selección artificial?
- ¿Qué posibilidades ofrece la ingeniería genética?



Observa el programa de video y, al concluir, escribe un ejemplo de ingeniería genética. Elabora y completa la siguiente tabla:

APLICACIONES	
Selección artificial	Ingeniería genética
En la ganadería En la agricultura	En la medicina



Luego, contesta:

1. ¿Cuál es tu opinión con respecto al siguiente texto?

*La biotecnología es un gran negocio. Las empresas agrícolas, farmacéuticas y médicas aprovechan las técnicas de manipulación de genes para conseguir nuevas formas de vida con combinaciones únicas de genes que se ajusten a las necesidades humanas.*

2. Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el metarrelato correspondiente al tema **3.13 El “Proyecto genoma humano”** y a partir de éste contesta:

- ¿Qué aspectos positivos y negativos tiene conocer la información genética humana?

- ¿Qué problemas sociales y éticos traería el conocimiento de la secuencia completa de la información genética en el ser humano?
- ¿Cuál es el propósito fundamental de este proyecto? ¿Crees que se debe invertir tanto dinero en este proyecto?

## CRUZA O NO CRUZAS

### 35 (102.1) Manipulación genética en cereales Identificación de características favorables



La agricultura actual usa herbicidas como parte del proceso en los cultivos. Se calcula que el 10% de todas las cosechas se pierde debido a la influencia de las hierbas sobre el cultivo. Uno de los problemas es que muchos herbicidas no discriminan entre ellas y los cultivos.



Diseña una forma para poder dar solución al problema anterior, teniendo en cuenta tus conocimientos en genética.



Ahora, lee el siguiente fragmento de texto.

*Cuando se descubrió una bacteria resistente a los herbicidas, la ingeniería genética ofreció la solución inmediata. Se clonan los genes bacterianos de resistencia y se insertan en el código genético de la planta que se va a cultivar, de esta manera la planta se vuelve resistente a los herbicidas y los agricultores pueden aplicarlos todo el año sin riesgo para la cosecha.*

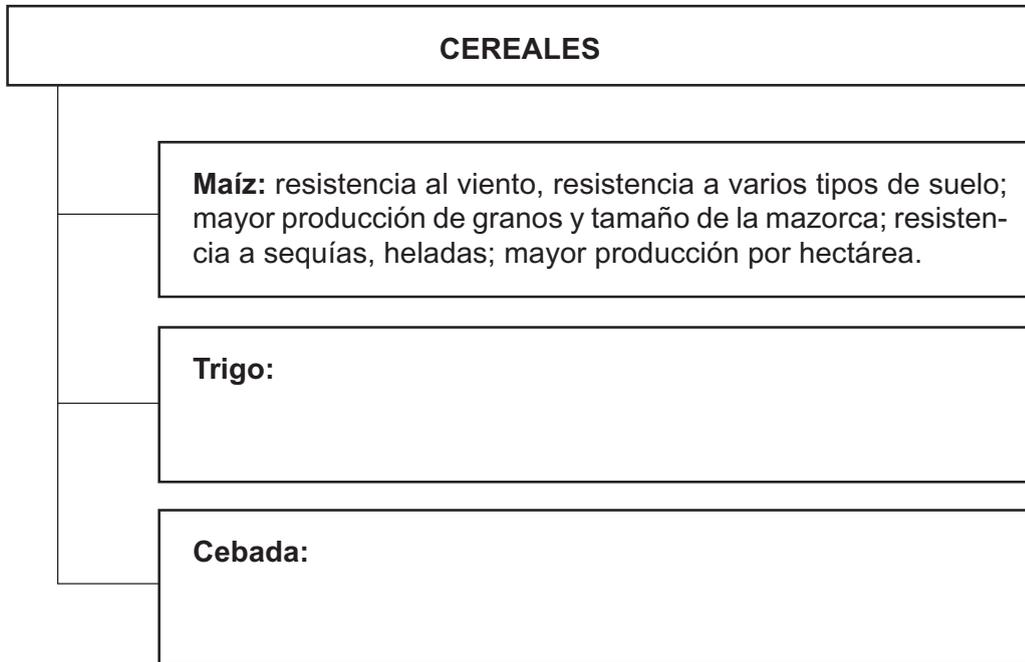
Compara tu diseño con el método utilizado por la ingeniería genética. Escribe las similitudes y diferencias.

**Trabajo extraclase:** investiga, con algunas personas de tu comunidad, cómo llevan a cabo el control de plagas y de hierbas en sus cultivos.



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **3.14 Manipulación genética en cereales**.

Elabora y completa, en tu cuaderno, el siguiente organizador gráfico:



Observa el programa de video.

Al concluir el programa coméntalo con tus compañeros(as) y tu maestro(a). Determina cuáles de los cereales mencionados en el programa se dan en tu comunidad.



Resuelve los siguientes puntos:

1. Elabora un escrito sobre la utilidad del cereal que más se consume en tu región.
2. ¿A qué reflexión llegarías, con respecto a lo siguiente?

*En la actualidad, la ingeniería genética se ha usado para potenciar el color y la forma de las frutas y las verduras. Existe una marca de tomates resistentes a las magulladuras, lo que prolonga su caducidad. Pero lo más extraño es que los científicos buscan ahora cómo alterar las formas conocidas de la fruta y la verdura para que sean más fáciles y baratas de envasar.*

## LA FUERZA DEL AMBIENTE

36

(103.1)

Genes y ambiente.

Comprensión de la interacción de los genes y el ambiente. Descripción de los efectos de los contaminantes sobre el efecto genético



El 30 de abril de 1986, la unión soviética reveló un importante accidente nuclear en la central eléctrica de Chernobyl, en Ucrania:

*“Hace cuatro días, una explosión en uno de los reactores resquebrajó sus paredes y liberó grandes cantidades de radiación a la atmósfera. Los deficientes controles de seguridad, el error humano y la ausencia de edificios de protección han hecho que el desastre adquiera enormes proporciones. La zona afectada todavía se encuentra en combustión, por lo que resulta imposible cerrar la grieta y detener la radiación. Los otros tres generadores de Chernobyl han sido clausurados. Hasta el momento han muerto 31 personas y otras 15 000 han sido evacuadas de la región, muy contaminada ya; aunque no hay datos precisos, no es difícil suponer las graves consecuencias que tendrá el suceso para todo el planeta”.*

*Enciclopedia visual siglo XX, fascículo No 24, El Tiempo.*



Luego de la lectura, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles crees que fueron las consecuencias para el ambiente, de ese accidente nuclear?
- ¿Por qué crees que el artículo habla de consecuencias para todo el planeta?

**PIENSA.** ¿Estás de acuerdo en que algunos países hayan retirado del mercado muchos alimentos modificados genéticamente?



En grupo, lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **3.15 Genes y ambiente**.

- Al concluir, comenta los aspectos más sobresalientes con la coordinación de tu profesor(a) y complementa tus respuestas sobre el caso de Chernobyl.
- ¿Puede una mujer embarazada estar en una sala donde haya un aparato de rayos X?  
¿Por qué?



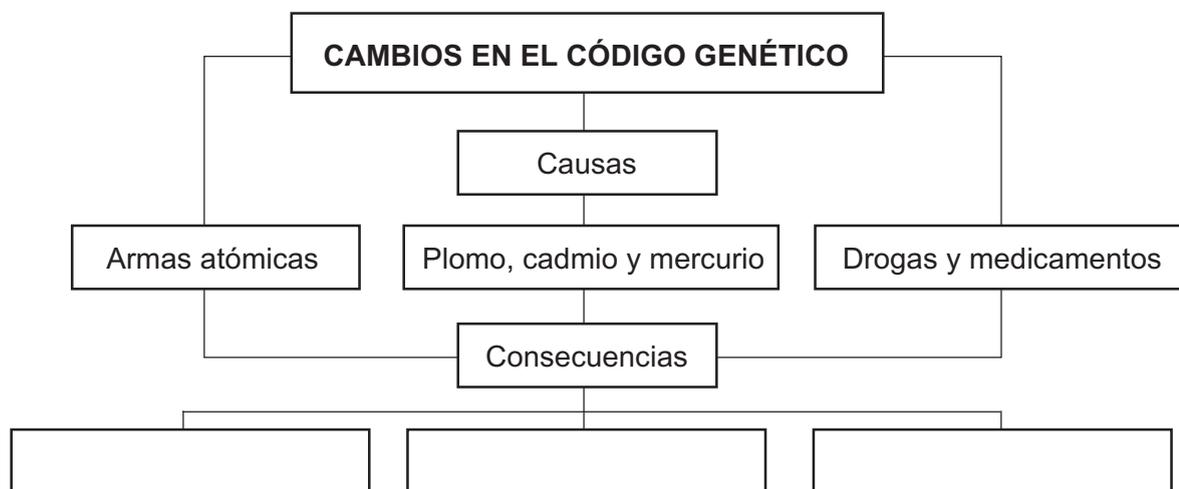
Muchas sustancias contaminantes tienen la capacidad de alterar al ADN. Observa el programa de video.

Al concluir, coméntalo y escribe lo que más te llamó la atención.



Luego:

1. Elabora y completa, en tu cuaderno, el siguiente organizador gráfico:



2. Investiga si existe cerca de tu comunidad alguna fuente de contaminación que pueda afectar los organismos. Si la hay, indaga también qué han hecho en tu comunidad para solucionar el problema; si no han emprendido acciones para solucionarlo, ¿qué sugieres hacer y cómo?

## MI RESPONSABILIDAD

# 37

(104.1)

Responsabilidad del(de la) estudiante

Reflexión de actitudes y hábitos de los(as) estudiantes



La escuela influye en muchos aspectos de nuestra vida y provoca transformaciones benéficas para todos.



En grupo, escribe cuáles crees que son tus responsabilidades y compromisos frente al manejo y protección de los recursos de tu región.



En grupo, lee y comenta el tema **3.16 Responsabilidad del(de la) estudiante**, en tu libro de *Conceptos Básicos*.

Al concluir, comenta los aspectos más sobresalientes con la coordinación de tu profesor(a).



Discute las siguientes preguntas:

- ¿Qué puedes hacer para concientizar a tu comunidad sobre la importancia de restaurar y conservar la biodiversidad de tu región?
- ¿Qué acciones puedes practicar en tu hogar y tu comunidad para controlar, determinar y evitar el deterioro de los ecosistemas, iniciando con el de tu región?
- ¿Qué experiencia te ha dejado el conocimiento de la metodología científica? ¿Cómo ha modificado tu conducta? ¿Qué actitud tienes ahora ante cualquier problema?

**REFLEXIONA.** Muchas de las empresas que se dedican a la ingeniería genética están más motivadas por la codicia que por el deseo de mejorar el bienestar del ser humano y la armonía del ambiente. ¿Estás de acuerdo? ¿Por qué?



Observa el programa de video y recuerda algunos de los aspectos del tema de este núcleo. Busca relacionarlos con las transformaciones tuyas frente a situaciones de la vida.

Al concluir, comenta su contenido con tus compañeros(as) y tu maestro(a).



Luego:

Elabora un escrito sobre cómo ha sido tu sentido de pertenencia frente al manejo de los recursos en tu región.

## INVESTIGADORES EN EL CAMPO DE LA GENÉTICA

### 38

#### Historia de la ciencia

#### Valoración de los estudios en el campo de la genética



Cuando los seres vivos se reproducen asexualmente, los descendientes se convierten en copias exactas de sus progenitores, siempre y cuando se críen bajo condiciones similares. En cambio, cuando los seres vivos se reproducen sexualmente, sus descendientes desarrollan rasgos diferentes, unos con respecto a otros y también con respecto a cada uno de sus progenitores.



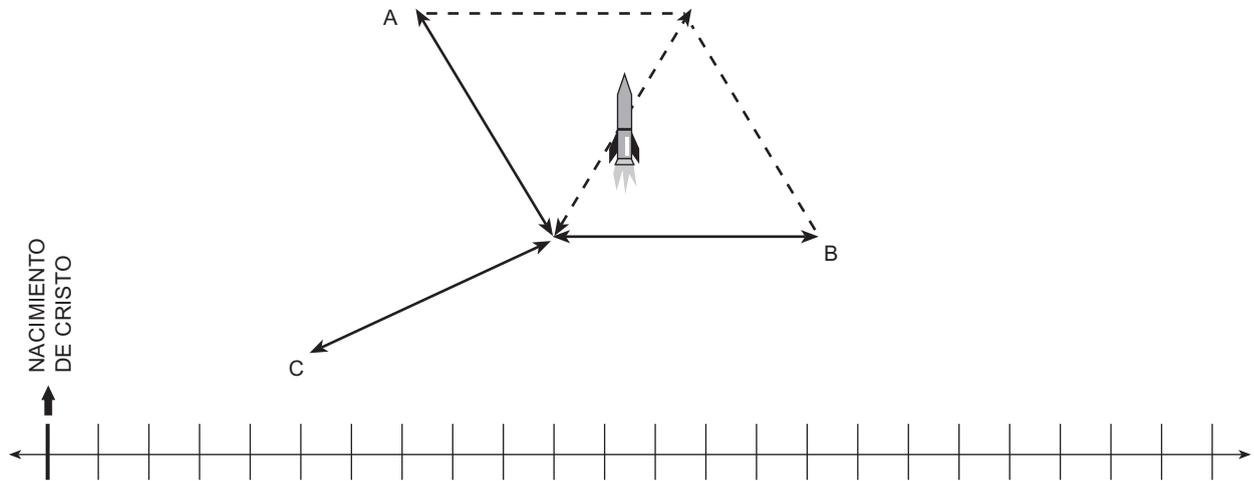
En grupo, lleva a cabo la siguiente actividad:

“La Nave del Conocimiento” empieza su viaje, ubicándose en el monasterio de Brunn, donde Gregorio Mendel llevó a cabo los trabajos sobre la transmisión de caracteres.



Allí, la computadora de la nave nos muestra los acontecimientos más importantes de la vida de Mendel; Gregor Johann Mendel fue un monje austríaco, que nació el 22 de julio de 1822, en el seno de una familia campesina; ingresó al monasterio de los agustinos de Brunn, Austria (hoy Brno, Checoslovaquia), reputado centro de estudio y trabajo científico. En la escuela técnica de Brunn cuando era docente suplente, se dedicó en forma activa a investigar la variedad, herencia y evolución de unas plantas de un jardín del monasterio destinado a sus experimentos. Entre 1856 y 1863, cultivó e investigó al menos 28.000 plantas de guisante (arveja), analizando siete características de la semilla y la planta, obtuvo datos estadísticos. Los resultados de este estudio dieron origen a dos principios que en la actualidad se conocen como las leyes de la herencia. Sus observaciones lo llevaron a determinar dos conceptos fundamentales para la genética, que se conocen en nuestros días como carácter dominante y carácter recesivo.

En este momento, la nave estaría ubicada en la resultante entre las coordenadas de espacio y tiempo. Haz la nave en tu cuaderno y ubica en la recta las fechas más importantes que se nombran en la descripción anterior y el nombre del acontecimiento.



Ahora, la nave se eleva en esa misma coordenada y hace un registro geográfico del lugar, la computadora muestra los siguientes mapas. Ubica, en ellos, la ciudad donde se encontraba el monasterio con su respectivo país y continente.

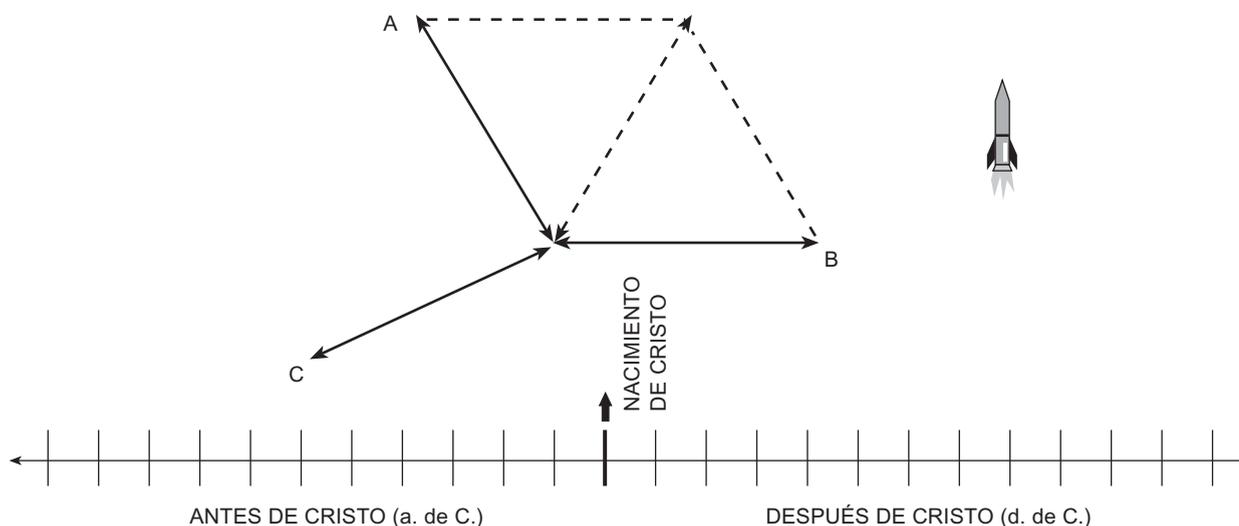


<http://www.ub.es/medame/che-det.jpg>



<http://www.ub.es/medame/eslovaq.jpg>

Luego, la nave retrocede en el tiempo, para registrar las concepciones que se tenía sobre la herencia. Para ello debes leer el tema **3.17 Historia de la ciencia**, en tu libro de *Conceptos Básicos*, y escribe cómo se concebía la transmisión de caracteres. Ubica en el gráfico dónde estaría ubicada la nave, y en la recta, los años, los investigadores y los sucesos estudiados.



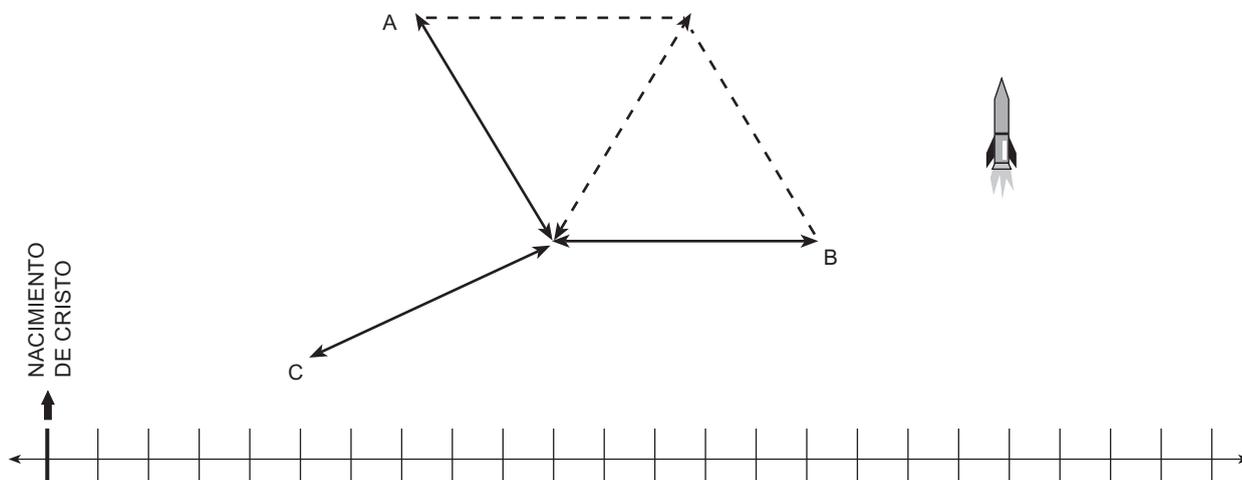
Nuevamente la nave se ubica en el monasterio, año 1865 y nos presenta el siguiente registro:

*Gregorio Mendel se encuentra ocupado con el cultivo de arvejas o guisantes. En las hileras de plantas crecen distintas variedades; plantas altas junto a otras bajas; las flores rosas contrastan con las flores de color blanco. Al observar Mendel las cubiertas de las semillas, descubre otra diferencia: unas presentan color amarillo y otras color verde.*

En este momento la computadora registra otros acontecimientos importantes, a nivel mundial, que sucedieron ese mismo año (1865):

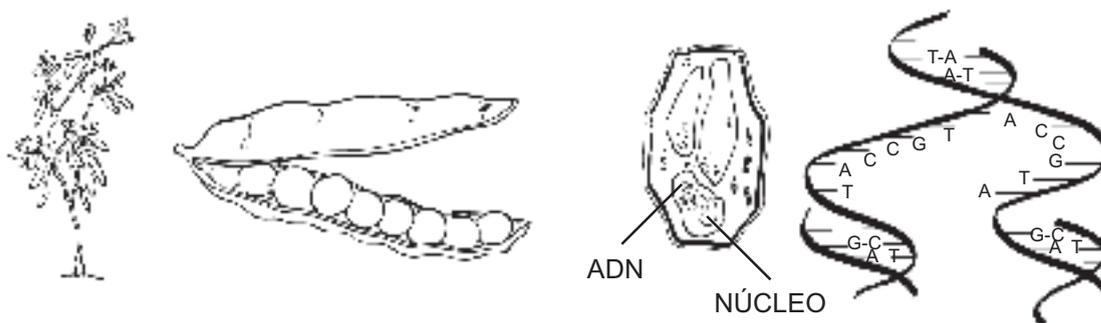
*Fue asesinado Abraham Lincoln; se da el proceso de abolición de la esclavitud en los Estados Unidos y Joseph Lister usa por primera vez un antiséptico durante una operación quirúrgica.*

Ubica la nave en el gráfico, y en la recta localiza el siglo al que corresponde el año 1865.

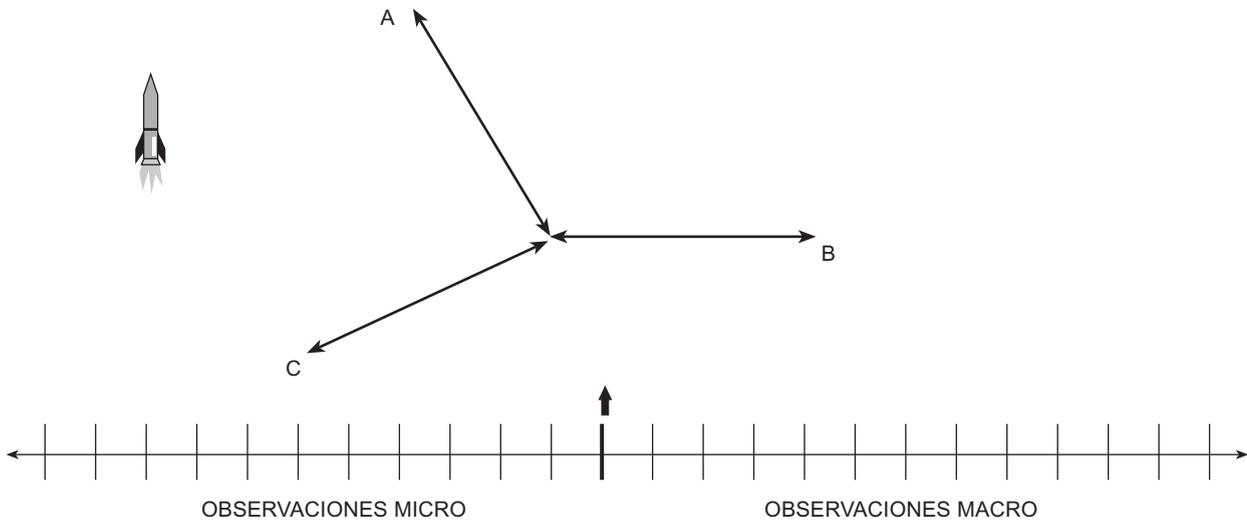


La nave ubicada en los cultivos de arveja o guisante, empieza un descenso y penetra dentro de una arveja, entra a una de las células y encuentra el núcleo, observando en él, 14 cromosomas, y dentro de ellos, localiza una parte de la molécula de ADN o ácido desoxirribonucleico. La computadora nos hace el siguiente registro de los cromosomas:

*Un cromosoma es una molécula muy larga de ADN, los componentes químicos de éste se llaman nucleótidos y están formados por una molécula de azúcar, un grupo fosfato enlazados con una de las cuatro bases nitrogenadas: timina, adenina, guanina o citosina.*

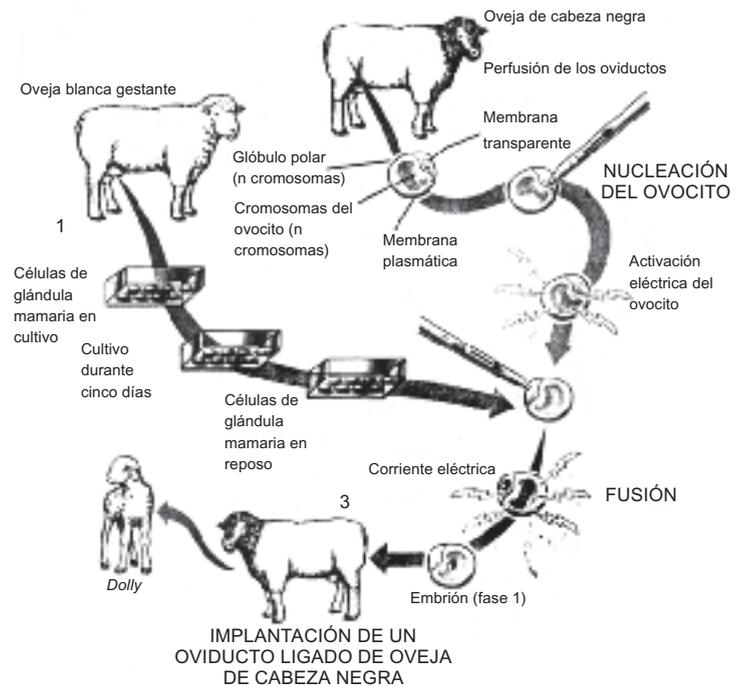


Ubica en el gráfico en qué eje estaría ubicada la nave, y en la recta registra el tipo de observaciones.



Finalmente la nave se traslada a la época actual (1997) y nos registra uno de los acontecimientos más importantes de la genética:

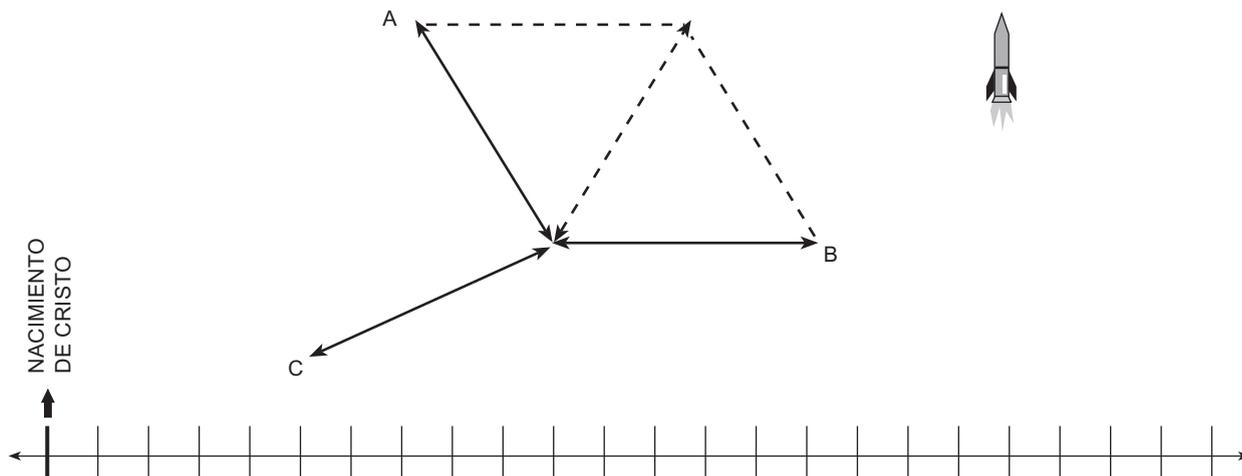
*Un grupo de científicos del Instituto Roslin de Edimburgo llevó a cabo la clonación de la oveja Dolly (que es un mamífero). Esta oveja no vino al mundo como la mayoría de los mamíferos, por la unión de un espermatozoide y un óvulo. El complemento de cromosomas se tomó de una célula de una oveja de seis años, es decir, la madre era también su hermana idéntica. El procedimiento que se llevó a cabo con Dolly fue el siguiente: primero se extrajo una célula de la ubre de la oveja 1. La célula se dejó sin alimento para que recuperara su independencia; después se extrajo el núcleo de un óvulo de una oveja 2, pero se dejó intacto el ADN mitocondrial. Se extrajeron los cromosomas de la célula de ubre de la oveja 1 y se insertaron en el núcleo celular del óvulo “vacío” de la oveja 2; se aplicó un choque eléctrico al óvulo, para iniciar su desarrollo, antes de insertarlo en el útero de la oveja 3, donde el embrión se desarrolló hasta alcanzar su nacimiento.*



El siguiente gráfico te ayuda a comprender el proceso que se llevó a cabo.

Aunque el procedimiento parece muy sencillo se produjeron 277 intentos fallidos antes de que Dolly viera la luz. Los científicos se encontraban con que los embriones clonados crecían mucho más de prisa que los normales y muchos nacieron o fueron extirpados antes de vivir.

Ubica la nave en el gráfico, y el siglo (año 1997), en la recta.



**Trabajo extraclase:** averigua con algunas personas de tu comunidad, cómo se han trabajado aspectos de la genética, en lo que tiene que ver con los cultivos.



Ahora:

- Escribe, ¿qué aspectos te llamaron más la atención de los viajes en la nave del conocimiento?
- ¿Crees que los científicos han clonado una oveja por diversión? ¿Por qué?

**PIENSA.** En algunos compromisos que tienes tú con el manejo adecuado de los recursos naturales de tu región.



Teniendo en cuenta la actividad de los viajes a través de la nave del conocimiento:

- Elige un aspecto en el cual quisieras profundizar y realiza un viaje en la nave del conocimiento.
- Sacas dos conclusiones de los viajes realizados.
- Escribe qué piensas acerca de esto: *“Puede que entre clonar una oveja y un ser humano sólo haya un paso científico, pero es un paso con implicaciones éticas gigantesco”*.

## RETROALIMENTACIÓN

39

### Interrelación de conceptos Integración de lo aprendido en el núcleo



No hay dos personas iguales. Incluso los gemelos idénticos, que comparten códigos genéticos exactamente iguales, son algo distintos. Esta exclusividad se debe en parte a los genes, el conjunto de instrucciones codificadas del cuerpo.



Desarrolla en forma individual cada uno de los siguientes ítems:

- I. Resuelve los puntos respecto al siguiente cruce:  
En *Drosophila* el carácter ojo sepia es recesivo con respecto al carácter ojo rojo, y el ala curva es carácter recesivo con respecto al ala recta. Si una mosca (línea pura) de ojo sepia y alas rectas es apareada con otra mosca (línea pura) de ojos rojos y alas curvas, ¿qué fenotipo aparecerá en la generación  $F_1$ ? Si se permite que dos moscas  $F_1$  se apareen, ¿qué fenotipos resultarán en la generación  $F_2$  y en qué proporción? ¿Cuántos genotipos diferentes resultarán en la generación  $F_2$ ?
- II. Lee el siguiente texto y, a partir de su lectura, contesta:

#### **“Plantas transgénicas**

*Tras las bacterias vinieron las plantas. En este caso, la operación era algo más complicada, pues primero era necesario obtener células aisladas, someterlas al tratamiento de transferencia (en el que solía utilizarse la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*) y luego cultivar las células transgénicas en medio semisólido al que se le añaden hormonas vegetales que estimulan la aparición de hojas y raíces a partir de una masa de células desdiferenciadas. Una vez se han desarrollado estos órganos, la plántula se lleva a un invernadero, donde crece en un medio normal. Mediante la autofecundación se logra producir semillas transgénicas que dan lugar a plantas dotadas del gen transferido.*

*La obtención de vegetales transgénicos busca aumentar su resistencia a determinadas plagas o productos tóxicos utilizados por el ser humano, como los herbicidas. En el primer caso, el agricultor puede reducir el gasto anual en insecticidas. En el segundo, puede emplear un determinado herbicida tantas veces como quiera sobre el cultivo, ya que sólo daña las malas hierbas y no corre el riesgo de echar a perder las cosechas.*

*La producción de plantas transgénicas de interés agrícola alcanza los resultados esperados con relativa rapidez, y en 1994 la Food and Administration estadounidense autorizaba la comercialización del primer vegetal transgénico, un tomate que al madurar no se ablanda, lo cual facilita su recolección. Un par de años más tarde, los cultivos transgénicos de papa, algodón, maíz cubren 1 800 000 hectáreas de Estados Unidos, al tiempo que se intenta desarrollar también nuevas variedades de manzana, lechuga, café, fresa, uva, girasol, arroz y plátano.*

*En el año 2000 los cultivos transgénicos se han extendido a todo el mundo, hasta ocupar 40 000 000 de hectáreas, concentradas principalmente en Estados Unidos (28 700 000 hectáreas), Argentina (6 700 000), Canadá (4 000 000), China (300 000), Austria (100 000) y República Surafricana (100 000), seguidos a distancia por México, España, Francia, Rumania y Ucrania”.*

- Elabora un glosario con las palabras desconocidas.
- Escribe las ideas principales del texto.
- ¿Estás de acuerdo con la producción de plantas transgénicas? Argumenta tu respuesta.
- ¿Qué relación encuentras entre lo expuesto en el artículo y lo presentado en el metarrelato sobre el proyecto genoma humano?

III. Analiza el organizador gráfico que se encuentra en tu libro de *Conceptos Básicos*, al finalizar el tema **3.5 Genotipo y fenotipo**; elabora un mapa conceptual sobre uno de los temas de la genética.

IV. Escribe tus aciertos y desaciertos durante el desarrollo de todo el núcleo, plantea cómo superar tus desaciertos y hazlo.

## LO QUE SABES DE LA HERENCIA

40

(105.1)

Evaluación del núcleo

Aplicación de conceptos de genética



Seguramente alguna de las características que presentas, como el color del pelo o el de los ojos, es similar al de tus padres, pero ahora ya sabes que estas características, al igual que otras, son heredadas de generación en generación a través de los genes.



Desarrolla los siguientes puntos:

1. Un hombre al mirarse frente a un espejo observa el color de su cabello, de sus ojos, la forma de su nariz, el lóbulo de sus orejas y el color su piel. Luego de unos momentos emite las siguientes frases: “los ojos de mi madre” y “el cabello de la abuela”. ¿Qué explicación darías a lo anterior?
2. ¿Qué genotipos y fenotipos se obtendrán al cruzar una planta de arveja híbrida de semillas lisas (Rr) con una planta pura de semillas rugosas (rr)?
3. ¿Qué genotipos y fenotipos se obtendrán al cruzar una planta de arveja pura de semillas lisas (RR) con una planta híbrida de semillas rugosas (Rr)?



Observa con atención el programa de video.



Resuelve en forma individual los siguientes puntos:

1. Nombre que se da a las características que se presentan con mayor frecuencia en las generaciones filiales:
  - a) Recesivas
  - b) Alternantes
  - c) Incrustantes
  - d) Dominantes
2. Nombre que recibe la primera ley de Mendel:
  - a) De la segregación
  - b) De la independencia
  - c) De la dominancia
  - d) De la recesividad
3. Es un ejemplo de gameto:
  - a) Carácter
  - b) Cromosoma
  - c) Óvulo
  - d) Genotipo
4. Hizo el aporte más significativo a favor de la teoría cromosómica de la herencia:
  - a) Walter S. Sutton
  - b) Teodoro Boveri
  - c) Carlos Darwin
  - d) Tomas Hunt Morgan
5. Es el producto resultante entre el cruce de dos especies:
  - a) Cereal
  - b) Híbrido
  - c) Maíz
  - d) Plásmido

Completa en tu cuaderno los siguientes enunciados

1. La teoría sustentada por Boveri y Sutton considera que \_\_\_\_\_ se encuentran en los cromosomas.
2. Las características observables en un organismo constituyen el \_\_\_\_\_
3. El \_\_\_\_\_ está constituido por la totalidad de genes de un individuo.
4. Las investigaciones hechas por Morgan lo llevaron a la conclusión de que el carácter de \_\_\_\_\_ está asociado con el \_\_\_\_\_ en *Drosophila melanogaster*.
5. El \_\_\_\_\_ se caracteriza porque los individuos que lo presentan tienen un cromosoma de más en el par 21.

## ¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

41

### Valoración del aprendizaje en los tres núcleos Demostración de lo aprendido



A lo largo de estos tres núcleos has estudiado temas muy interesantes, en esta ocasión pondrás en práctica algunos de ellos.



Completa los siguientes organizadores gráficos:

1.



2.

METODOLOGÍA PARA  
IMPLEMENTAR UN PROYECTO  
PEDAGÓGICO PRODUCTIVO

{ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.

<b>BIOMOLÉCULAS</b>	CARBOHIDRATOS	
		CUMPLEN FUNCIONES ESTRUCTURALES, ENERGÉTICAS Y DE RESERVA
	ÁCIDOS NUCLEICOS	

4.

Primera ley de Mendel o ley \_\_\_\_\_, plantea que:  
\_\_\_\_\_  
Segunda ley de Mendel o ley \_\_\_\_\_, plantea que:  
\_\_\_\_\_.

5.

a) La teoría cromosómica postulada por Boveri y Sutton dice que las unidades hereditarias o \_\_\_\_\_ se encuentran en los \_\_\_\_\_ los cuales están constituidos por una sustancia llamada \_\_\_\_\_ .

b) Las características observables de cualquier organismo se conocen como \_\_\_\_\_ y al conjunto de genes que determinan esos caracteres se le denomina \_\_\_\_\_ .

c) En 1910, \_\_\_\_\_ aportó las pruebas más significativas de la teoría cromosómica. Sus experimentos los realizó con \_\_\_\_\_ la cual presentaba el carácter de ojos blancos ligado al \_\_\_\_\_ .

Con la participación de todos tus compañeros(as) y tu profesor(a), comenta las respuestas de los organizadores gráficos, completa los tuyos y revisa que las respuestas sean correctas.

## ARMANDO LAS PIEZAS I

42

### Panorámica de lo aprendido hasta ahora Integración de lo aprendido en los tres primeros núcleos



El conocimiento cada vez mayor de las diferentes formas de vida, ha obligado al ser humano a establecer generalizaciones acerca de los organismos, de modo que los conocimientos útiles pudieran ser transmitidos de persona a persona.



A partir de los siguientes fragmentos de texto del cuento *De guisantes, moscas, bichos y humanos: la genética*. (Flores G. y López E., 1999.)

*“...—¿Y cuál es el área de aplicación de la genética sobre la que te llama la atención hablar?”*

*—Pues el área de la salud y de la biotecnología.*

*—¿No viste en la tele el programa del viernes sobre los avances de la genética humana y la biotecnología en nuestro país?”*

*—Sí, aunque no completo por desgracia.*

*—Lástima, porque lo que ahí se trató fue lo último que ha logrado la genética y sus ramas de expansión. Aunque para llegar a esto hizo falta un gran esfuerzo por entender los mecanismos que entran en juego para sacarle todo su jugo al material genético, y poder hacer las maravillas que se están haciendo en áreas tan diversas como la salud, la medicina, los alimentos, las tecnologías de energía, la ecología, en fin. Bueno, pero, ¿qué es lo que tienes escrito?*

*Le enseñé parte de lo que había apuntado en relación con la antigüedad de la genética y las fechas que marqué a partir de los trabajos de Mendel en 1866; aunque le tuve que decir que algunas cosas no me quedaban muy claras.*

*—Sí, ese fue el punto de partida para la gran aventura de la genética. Pero tuvo que transcurrir mucho tiempo, y requirió de verdaderos pleitos entre los pensadores de los siglos pasados. En primer lugar tuvieron que entender cosas que hoy nos parecen tan claras que ni les damos su debida importancia, como por ejemplo: ¿cómo es que la gente se parece a sus padres?, ¿cómo se forma un nuevo ser vivo?, o bien el hecho de que algo vivo engendra algo vivo, pero la materia inanimada no genera vida. Aunque en civilizaciones como la griega, egipcia, árabe y persa, por*

mencionar algunas, se intuían los principios de la herencia, no se sabía en forma clara y bajo la luz del método científico por quién y cómo estaba regida.

*En primer lugar, se dice que el monje y botánico austriaco Johann Gregor Mendel (1822-1884), considerado el padre de la genética, escogió las plantas de guisantes por ser organismos sencillos que podían fertilizarse y cultivar fácil y rápidamente; otros dicen que realmente fue suerte, pero sea uno u otro, lo que sí se sabe ahora es que Mendel tuvo mucho tiempo. Recuerden que era monje, muy culto, bueno para eso de observar y sobre todo para entender lo que observaba, y seguramente tenía una muy, pero muy buena imaginación. Así que tuvo mucho cuidado en seleccionar una variedad en especial de guisante, la cual obtuvo y purificó por autopolinización repetida. Eso fue lo principal de su trabajo: obtener especies totalmente puras, para así poder describir en forma sistemática los descendientes que obtendría de diferentes cruzamientos.*

*—O sea, las plantas altas y las enanas ¿no?, pero en los libros se menciona algo acerca de caracteres.*

*—Así es, ese fue otro punto. Mendel escogió los caracteres o rasgos a estudiar en las plantas de guisante de tal manera que no hubiese confusión alguna al realizar los conteos. Escogió altura, color, forma de la semilla y posición de las flores, y de esta manera llegó a sus conclusiones por medio de un riguroso análisis matemático y estadístico de estas cuentas. ¡ Y que conste que no disponía de las calculadoras de bolsillo que hay hoy en día! Así Mendel empleó sus plantas de guisante para demostrar que ciertos rasgos, que ahora denominamos genes, se manifiestan en uno solo de los padres y aparecen en todos los descendientes. A estos rasgos los llamó caracteres dominantes. Sin embargo, observó que otros rasgos aparecían en la descendencia sólo si se manifestaban en ambos progenitores, siendo cada uno de ellos totalmente puro. A éstos les denominó caracteres recesivos, que son formas alternativas del carácter dominante.*

*—Bueno, eso suena interesante, pero, ¿cómo se dio cuenta de esto, si dices que ambas plantas de guisante eran puras? Según entendí, de una planta alta totalmente pura se tendrán plantas hijas todas altas.*

*—Ahí estuvo el problema, pero lo resolvió al cruzar las dos cepas puras: altas con enanas. En este caso, el carácter o rasgo que eligió fue la altura. Si te fijas, estaba presente lo que él había denominado como carácter dominante por parte de las plantas altas, y su versión alterna en las enanas. Al cruzarlas se fijó que en la primera generación, o filial uno, como la llamó, el rasgo recesivo desaparecía: todas las plantas eran altas. Pero si se cruzaban plantas de dicha generación entre sí, reaparecía la forma recesiva, o sea, se veían algunas plantas enanas además de las altas, en una proporción de tres altas por una enana, en la segunda generación, o filial dos. Así que, primita, ¡eres una recesiva en esta familia!*

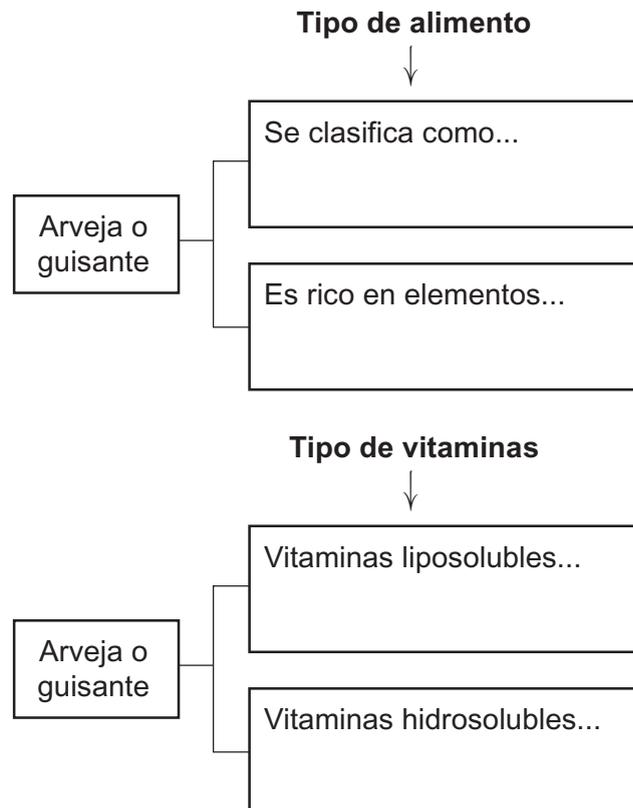
La respuesta por parte de Paty fue un certero cojinazo en la cabeza y una mueca tan curiosa que no pude aguantarme la risa, por lo que también me tocó un golpe en la cabeza y un grito:

—¿De qué te ries?!

Pasado el coraje de Paty, Gerardo nos siguió platicando de los experimentos de Mendel y cómo llegó a formular las leyes que rigen la herencia de los genes...”.

A partir de la lectura, elabora un glosario con las palabras desconocidas y resuelve lo siguiente:

- I.
  - ¿Qué aspectos de la personalidad de Mendel se pueden destacar?
  - Por medio de dibujos, representa los principales cruces que realizó Mendel, y escribe qué resultados obtuvo.
  - Determina tanto los genotipos como los fenotipos de cada uno de los cruces.
- II. Investiga qué tipo de alimento son los guisantes, qué bioelementos aportan al organismo. Completa los siguientes organizadores gráficos.



III. Si llevas a cabo un cultivo hidropónico de guisantes o arveja:

- ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta?
- ¿Qué requerimientos de espacio y nutrientes son necesarios?
- ¿Qué aspectos se necesitan para que el cultivo hidropónico de arveja, sea pedagógico y productivo?

## Núcleo Básico 4

# ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS SISTEMAS NERVIOSO Y ENDOCRINO



Con el proceso de evolución de los organismos multicelulares, surge una necesidad de coordinar las actividades de las células de las diferentes partes del cuerpo. Los seres vivos han desarrollado varios mecanismos a través de los cuales las células de los organismos se comunican.

El contacto entre las células puede ser directo o a distancia. Por ejemplo, el contacto directo se puede ver cuando las moléculas de las células se proyectan desde la membrana identificando a las células como pertenecientes del individuo; mientras que la comunicación a distancia es evidente cuando las células del sistema nervioso envían impulsos de unas células a otras. Las células del sistema endocrino por el contrario liberan sustancias químicas a través del torrente sanguíneo, para ser transportadas por todo el cuerpo.

*...En el momento en que se desencadenaban los rayos, todos los músculos sufrían múltiples y violentas contracciones, de manera tal que, de igual modo que la luz de los rayos, también los movimientos musculares y las contracciones... precedían a los truenos y, por decirlo así, los anunciaban.*

GALVANI

# 43 ¿QUÉ IDEAS TENEMOS ACERCA DE LAS NEURONAS Y DE LAS HORMONAS?

## Introducción

Identificación de algunas ideas acerca de la transmisión de impulsos nerviosos y la secreción de sustancias químicas



Analiza la siguiente situación: una persona se encuentra leyendo una revista, ella es capaz de ver todos los elementos de las páginas, a la vez escucha una canción que se transmite en la radio; en algunos momentos ingiere sorbos de una taza de café y cuando pasa las páginas de la revista sus dedos sienten la textura de las hojas. Sin embargo, por lo anterior, no está distraído, se encuentra concentrado en la lectura de la revista, almacenando información acerca de lo que ha leído y tiene la capacidad de apreciar la música que suena en la radio.



En forma individual, contesta:

- ¿Cuáles crees que son los sistemas y órganos que están en funcionamiento pleno, de la persona que lee la revista?
- ¿Cómo crees que la persona logra degustar la taza de café?

**REFLEXIONA.** Qué significado crees que tiene la frase de Galvani, que se encuentra en la introducción de éste capítulo.



En grupo, desarrolla la siguiente actividad:

A. Revisa cada una de las respuestas del punto anterior y organízalas en una tabla como la siguiente:

Actividad	Sistema u órgano
• Observa gráficos en la revista	
• Escucha la canción	
• Degusta la taza de café	
• Siente la textura de las hojas	

B. Representa a través de dibujos los órganos que crees intervienen para que la persona logre degustar la taza de café.

- Organízate con tus compañeros(as) y tu profesor(a), para que cada grupo exponga tanto el punto A como el B.
- Sacar algunas conclusiones al respecto.

**Trabajo extraclase:** pregunta a algunas de las personas, ¿por qué creen que cuando acercamos las manos a una estufa caliente de inmediato la retiramos? Organiza las respuestas en un informe.



Lee la introducción al núcleo en este libro y la introducción al capítulo en el libro de *Conceptos Básicos*, contesta:

- ¿A qué tipos de sistemas se hace referencia en la introducción? ¿Qué relación tienen esos sistemas con el funcionamiento del organismo?
- Busca los significados de las siguientes palabras: estímulo, endocrino, hormona.



Contesta:

1. ¿Cuál crees que es la principal función de los sistemas nervioso y endocrino?
2. ¿Cuál crees que es el sistema que interviene para que la persona que lee la revista pueda degustar la taza de café?
3. En todos los sistemas del cuerpo, encontramos unos órganos y unas estructuras que podrían considerarse las unidades principales; por ejemplo, en el sistema nervioso, las neuronas son las unidades fundamentales de este sistema, ya que es a través de ellas que se transmiten los impulsos nerviosos; pero debemos tener presente que ellas no trabajan solas y que se relacionan con otros sistemas.

Si para el caso del sistema nervioso las unidades fundamentales son las neuronas, ¿cuáles serán para el sistema endocrino?

## ¡ESTÍMULOS Y COORDINACIÓN!

# 44

### Función nerviosa

### Familiarización con los principales conceptos del sistema nervioso



Los organismos se nutren, excretan, crecen y realizan una enorme cantidad de funciones más, pero, ¿cuál crees que es la forma para coordinar las funciones?, ¿quién crees que las controla?, ¿cómo crees que se llevan a cabo?



En forma individual, contesta las anteriores preguntas.

**PIENSA** y contesta. ¿Cuál crees que es la principal diferencia y similitud del sistema nervioso y del endocrino?



Ahora, en grupo, desarrolla la siguiente actividad:

#### A. Reacción ante estímulos

- Organiza cuatro equipos (equipo A, equipo B, equipo C y equipo D). Elige un representante por equipo.
- El profesor(a) trae en bolsas negras, individuales, objetos (de diferente textura).
- El representante de cada equipo introduce la mano en cada una de las bolsas, para identificar el objeto por su forma y su textura. Cada representante anotará en una hoja lo que cree que hay en cada bolsa, cuando pasen todos podrán decir lo que escribieron.
- Observa cómo es la reacción (gestos, movimientos, impresiones) de los representantes cuando están identificando los objetos.
- Elabora en tu cuaderno una tabla como la siguiente y registra los resultados:

Representantes	Reacciones	Objetos identificados
Grupo A		
Grupo B		
Grupo C		
Grupo D		

- Luego, por grupos, comenta los resultados de las tablas y escribe las reacciones más comunes y los objetos que fueron identificados fácilmente.

## B. Reflejos

- Con un alfiler pínchate un dedo cuidadosamente, y sentado, con las piernas descolgando, pídele a otro compañero que golpee con un objeto (el lomo de un cuaderno) tu rodilla. Anota las reacciones en una tabla como la siguiente:

Integrantes	Reacciones	
	Pinchar dedo	Golpear rodilla
1		
2		
3		
4		

- Analiza los resultados de las actividades y escribe las conclusiones a las que puedes llegar.



Luego, contesta:

- ¿Por qué crees que algunos de tus compañeros(as) reaccionan de manera similar, en las actividades anteriores?
- ¿Por qué crees que logran identificar algunos objetos que hay en las bolsas?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **4.1 Función nerviosa**.

Después de la lectura complementa o corrige las respuestas de las preguntas formuladas al comenzar la sesión.



Resuelve los siguientes puntos:

1. ¿Qué significado tiene la palabra estímulo?
2. ¿Qué podrías decir acerca del funcionamiento del sistema nervioso?
3. ¿Cuál es la estructura fundamental del sistema nervioso, que permite la transmisión de estímulos?

**PRÓXIMA SESIÓN.** Por grupos, traer encéfalo (sesos) de res, láminas e información del encéfalo y sus partes, bisturí, alfileres y una bandeja de plástico.

## ¡QUÉ NERVIOS!

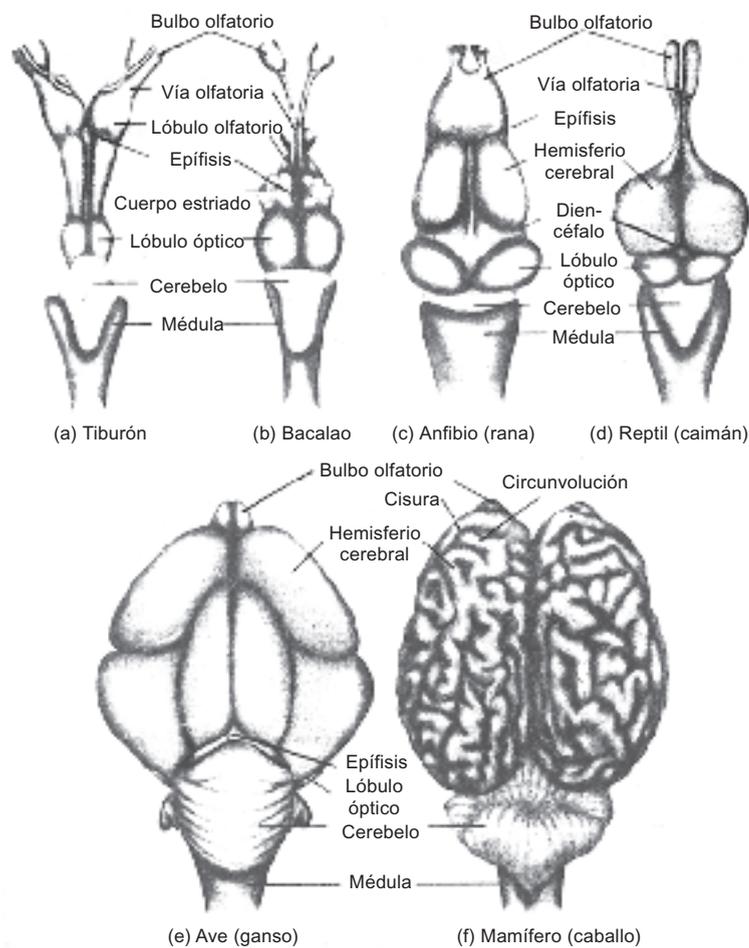
# 45

### Función nerviosa

## (36.2) Identificación de los diferentes tipos de sistema nervioso

¿...?

Luego de estudiar, varios investigadores, la composición del encéfalo de miembros de seis clases de vertebrados, entregaron como uno de los resultados las siguientes ilustraciones:



En grupo, observa con atención las ilustraciones y contesta:

- ¿Qué tipo de similitudes básicas encuentras en la composición del encéfalo de los miembros de las seis clases de vertebrados?
- A partir de las ilustraciones, ¿qué podrías decir acerca de la evolución del cerebro y del cerebelo?

**PIENSA** en dos ejemplos donde se presenten reacciones del cuerpo frente a estímulos.

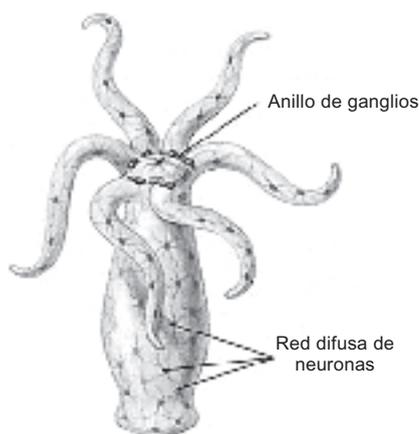


Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* los subtemas **Sistema nervioso difuso**, **sistema nervioso ganglionar**, **sistema nervioso tubular** y **sistema nervioso central y periférico**, del tema **4.1 Función nerviosa**.



Lleva a cabo, en grupo, la siguiente actividad.

### A. Observar los siguientes dibujos



a) Hidra



b) Pulpo

- ¿Qué diferencias y similitudes podrías establecer entre el sistema nervioso de cada uno de estos dos animales?
- ¿Qué tipo de sistema nervioso presentan? ¿Cuáles son sus principales características?

### B. Identificar las principales partes del encéfalo

Con los materiales que trajiste por grupo, desarrolla:

- Observa con detenimiento el encéfalo y los órganos que lo componen.
- Identifica la médula, describe sus características.
- Detalla la masa nerviosa que se ubica encima de la médula. ¿Qué forma tiene? ¿Cómo se llama?
- Localiza el cerebelo. ¿Qué características presenta?
- Ahora, identifica y observa el cerebro, identifica los hemisferios cerebrales. ¿Qué forma presentan? ¿Cómo se llama la cisura que separa los dos hemisferios?
- Separa con cuidado, con el bisturí, los hemisferios, ubica cisuras, surcos, lóbulos, circunvoluciones y demás estructuras.

- Compara tus dibujos con la ilustración del encéfalo del caballo. ¿A qué conclusión puedes llegar?

**Trabajo extraclase:** elige un animal de tu región e investiga el tipo de sistema nervioso que posee.



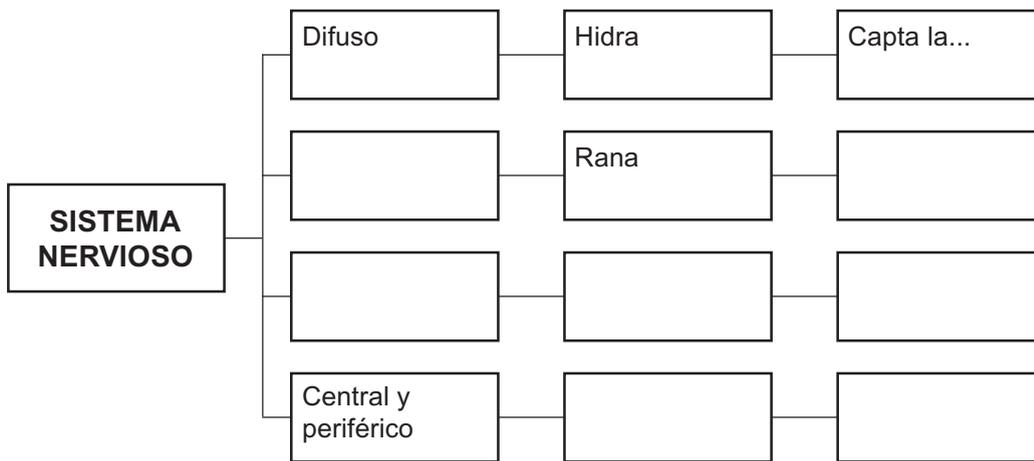
Observa el programa de video con mucha atención y, al finalizar, coméntalo con tus compañeros(as).

¿Qué aspectos puedes complementar sobre el sistema nervioso de los animales trabajados?



Ahora:

1. ¿Qué tipo de sistema nervioso presentan el tiburón, el bacalao, la rana, el caimán, el ave y el caballo?
2. Junto con un(a) compañero(a) completa el siguiente organizador gráfico:



3. Explica, en grupo, el organizador gráfico y enriquecelo con los aportes de tus compañeros(as) y tu profesor(a).
4. Revisa las respuestas a las preguntas que se plantearon al inicio de la sesión.
5. En forma individual, desarrolla la siguiente actividad en tu cuaderno, relacionando las dos columnas; coloca la letra que corresponda en el paréntesis de la columna de la derecha:

- |             |   |
|-------------|---|
| a) Mamífero | 1. Posee un sistema nervioso difuso .....( )              |
| b) Rana     | 2. Presenta un sistema nervioso ganglionar .....( )       |
| c) Hidra    | 3. Posee un cerebro y un cordón nervioso ventral .....( ) |
| d) Lombriz  | 4. Presenta un sistema nervioso tubular .....( )          |
| e) Hormiga  | 5. Posee cerebro, cerebelo y médula espinal               |
| f) Planaria | en su sistema nervioso central .....( )                   |

**PRÓXIMA SESIÓN.** En compañía de tu profesor(a), lee, en el libro de la *Guía Didáctica*, lo relacionado con la “Nave del Conocimiento”. Pide explicación a tu profesor(a).

## LA NEURONA, ¿EL PUNTO DE PARTIDA?

46

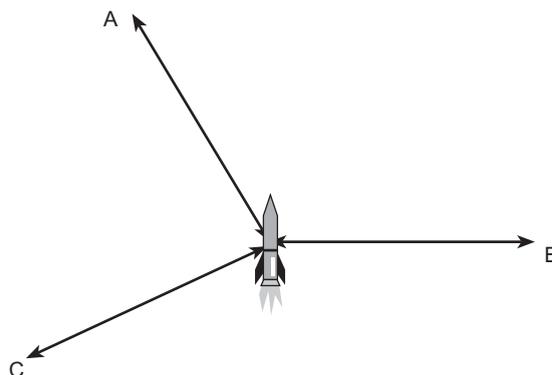
### Neurona

Identificación de los principales aspectos del sistema nervioso y valoración de su importancia



La actividad que desarrollaremos a continuación se titula: *Los viajes a través de la “Nave del Conocimiento”*, sobre el sistema nervioso. Como pudiste apreciar durante la lectura que llevaste a cabo con tu profesor(a), la nave nos permite realizar diferentes tipos de viajes y/o hacer combinaciones entre ellos. El siguiente gráfico nos ayudará a entender el tipo de viaje que estaremos haciendo. El dibujo que se encuentra en la mitad del gráfico nos representa la nave, y cada una de las coordenadas (un tipo de viaje). La coordenada A representa el viaje en el que nos desplazamos a través del tiempo, sin que varíemos la ubicación en el espacio (si la nave se encuentra hacia el centro, estaremos en él antes; pero si se encuentra hacia fuera, estaremos en él ahora). La coordenada B representa el viaje donde nos desplazamos en el espacio, sin que transcurra el tiempo, y la coordenada C es cuando las observaciones de la nave varían el nivel de resolución (si la nave se encuentra hacia el centro, las observaciones serán micro, pero si se encuentra hacia fuera las observaciones serán macro. Esta nave nos permite hacer diferentes tipos de combinaciones de estos viajes.

En la descripción del texto que viene a continuación, encontrarás varias veces el dibujo, y según el tipo de viaje que estemos haciendo, la nave del centro hará el desplazamiento correspondiente. Si hay combinaciones de un viaje, encontrarás la nave en la resultante de las dos coordenadas.

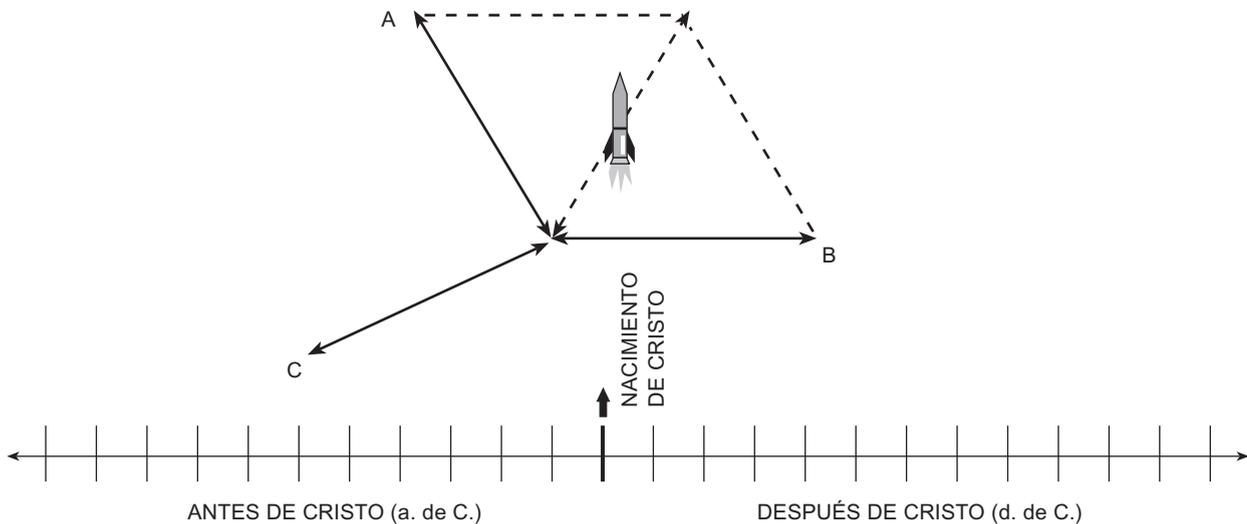




En grupo lleva a cabo la siguiente lectura:

Antes de empezar los diferentes tipos de viaje, haremos una pequeña introducción al tema: *Sabías que el sistema nervioso controla las actividades como el movimiento, los procesos digestivos e incluso las secreciones de algunas glándulas; este sistema recibe millones de datos de información (se podría comparar con el disco duro de un computador) que proviene de diferentes órganos, él se encarga de recoger esa información, interpretarla y luego dar la respuesta adecuada al organismo, este proceso pareciera que tardara mucho tiempo, pero sucede en milésimas de segundos.*

El primer viaje que haremos, lo recorreremos a través del tiempo, en diferentes espacios, sobre las investigaciones que se hicieron en relación con el sistema nervioso. Es una combinación del viaje A (tiempo) y el B (espacio), por eso la nave se encuentra ubicada en la resultante de las dos coordenadas. A medida que se describa el viaje, ubica en la recta los siglos y utiliza abreviaciones de letras para el acontecimiento.



Las notas más antiguas del sistema nervioso aparecen en dos papiros médicos del *siglo XVII y XVI a. de C.* El primer papiro es de Smith, donde describe las meninges y las circunvoluciones cerebrales y dice que el cerebro es el órgano que controla todo el cuerpo. El segundo papiro corresponde a Ebers, en éste aparece el nombre de Néb Séxt, un médico *egipcio*, que consideraba que del corazón se originaban todos los nervios o tubos que llegan a todos los órganos.

En *Grecia* (entre los siglos *XI y VIII a. de C.*), Homero, al cantar o recitar sus composiciones, ubicaba el cerebro en el lugar correspondiente y la médula espinal en las vértebras. Luego, en el *siglo VI*, en *Atenas* se desarrollaron importantes investigaciones; el miembro más sobresaliente fue Alcmeón de Crotona, el cuál disecó un cerebro, reconoció los tubos o nervios ópticos y afirmó que el cerebro era el órgano de la razón y centro sensorial, unido a los órganos de los sentidos. En la misma época, Hipócrates describió en sus

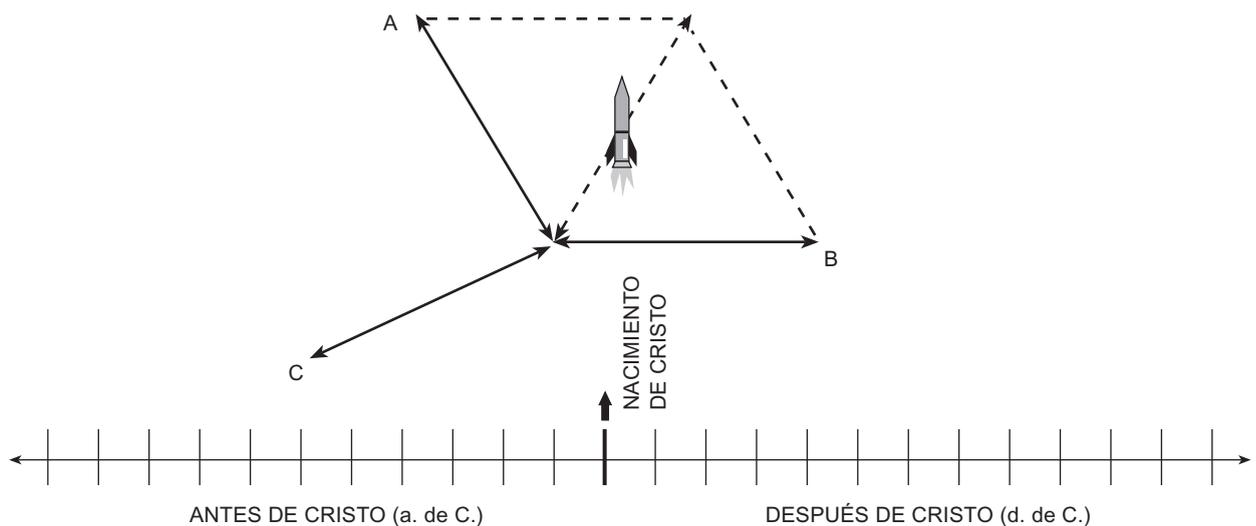
escritos que en el corazón era donde se originaba la inteligencia y el calor humano; el cerebro lo consideró una glándula que se encargaba de eliminar el exceso de líquido en la cabeza. Además describió enfermedades nerviosas entre las cuales está la epilepsia, igualmente afirmó que las lesiones en la cabeza producían reacción en el lado opuesto del cuerpo. A continuación se presenta un fragmento de texto del libro *Anatomía de los animales*, de Aristóteles:

*“El cerebro atempera el calor y el ardor del corazón... Ya expusimos... que la región que constituye el centro de la sensación es la del corazón, explicando asimismo que dos de los sentidos, a saber, el tacto y el gusto, están en conexión directa con el corazón... la característica definitiva de un animal es la posesión de sensación y la primera parte sensitiva es aquella que primeramente contiene sangre, es decir, el corazón, que es su manantial y la primera que la aloja... el corazón contiene abundantes nervios como es razonable, porque los movimientos del cuerpo se inician en él...”*

Aunque muchos investigadores trabajaron en esa época en lo relacionado con el sistema nervioso, fue sin duda Claudio Galeno quien llevó a cabo numerosos estudios sobre el sistema nervioso: realizó numerosos experimentos con monos y cerdos. En sus escritos describe que el cerebro es el origen primero de los nervios y demuestra que si se corta un nervio, esto trae como reacción la pérdida de la sensibilidad y la movilidad de la región específica. Pero años más tarde, Andrés Vesalio, luego de ser un admirador de los libros de Galeno, rechaza muchas de sus afirmaciones y de esta manera la anatomía del sistema nervioso se enriquece con los aportes de numerosas descripciones precisas y detalladas sobre el mismo.

Comprender la complejidad del sistema nervioso sólo fue posible mediante la introducción a la medicina de nuevos instrumentos, técnicas y conceptos que facilitaron el estudio en detalle de las estructuras nerviosas y su funcionamiento.

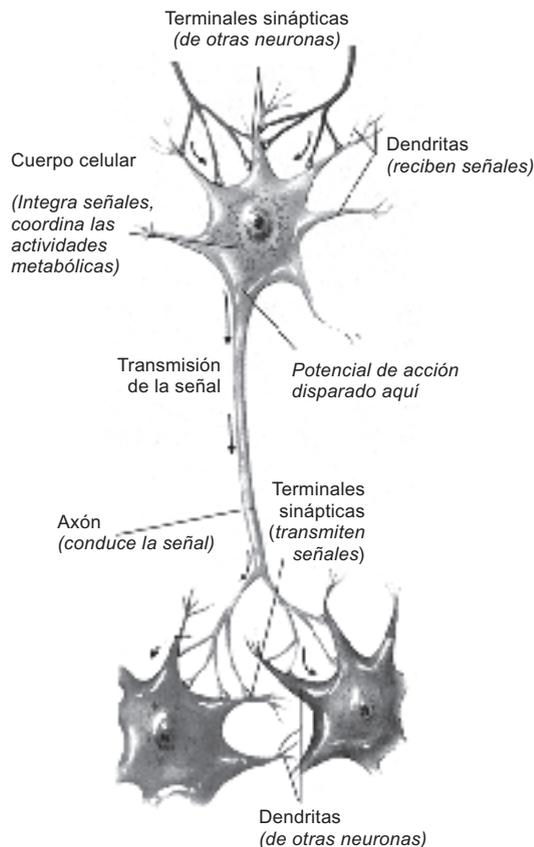
Aunque seguimos en el mismo tipo de viaje, los acontecimientos que se presentan a continuación se localizan años después de Cristo. Ubícalos en la recta.



Se cree que en con el empleo de los microscopios (cuya unidad de medida es la micra ( $\mu$ ), una micra representa la millonésima parte de un metro), fue Leewenhoek (*holandés*) quien hacia 1700 observó una célula nerviosa, probablemente del cerebro de un animal. El modelo de la neurona es una respuesta a las investigaciones científicas y un instrumento muy útil. La construcción de este concepto implica un conjunto de elementos procedentes de diferentes estructuras y con conocimientos de otras ciencias.

Años más tarde, Fontana describió las fibras nerviosas como “*cilindros tortuosos y primitivos*”; luego, Juan Evangelist Purkinje (*checo*) detalló las células nerviosas de la corteza del cerebro; se cree que fue el primero en utilizar un micrótopo (instrumento que permite cortes de tejidos), lo cual le permitió realizar cortes más finos de diferentes partes del sistema nervioso y mejorar de esta manera las observaciones en el microscopio. En 1864, Rudolf Virchow (*alemán*) explica sobre la mielina, que es la sustancia que recubre los axones.

Hacia 1860, Karl Deiters señala de forma clara que las células nerviosas tenían prolongaciones de dos tipos: una prolongación larga, que parecía un cilindro o eje, el cual se designó como el filamento de Deiters o axón; las otras prolongaciones eran cortas y ramificadas, a las cuales les dio el nombre de prolongaciones protoplasmáticas (dendritas). En 1872, Gerlach (*Eslovaquia*), sostiene que las prolongaciones protoplasmáticas se ramifican más y más, hasta terminar en fibrillas que se unen unas con otras hasta formar una especie de red, cómo se puede observar en el siguiente gráfico:

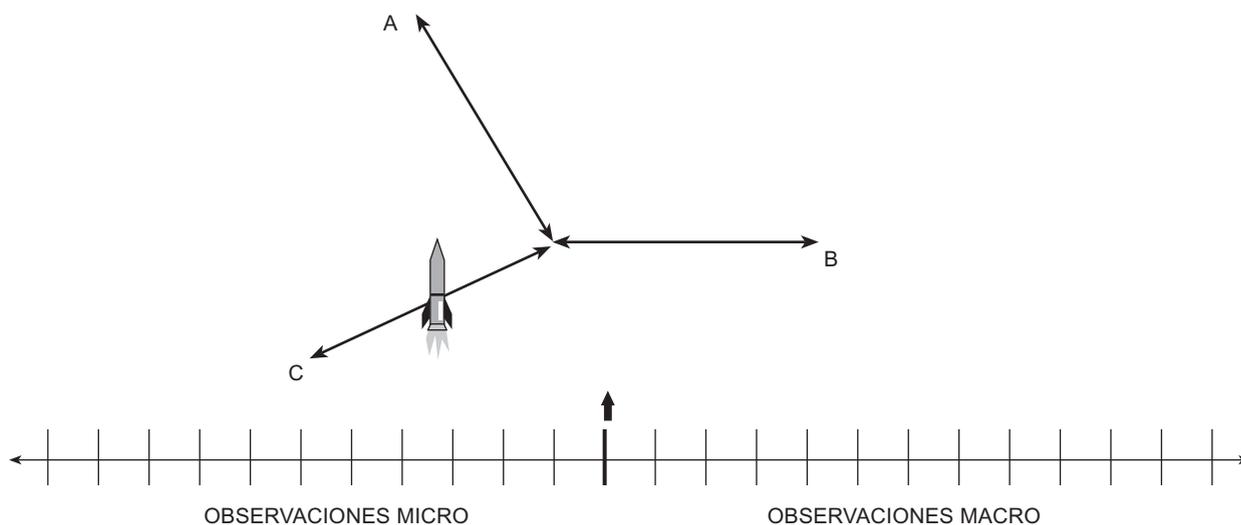


A partir de 1878 se empezaron a trabajar las técnicas para teñir las células nerviosas, aquí participaron tres científicos principalmente: Camilo Golgi (*italiano*), la técnica utilizada teñía 3 de cada 100 células nerviosas, en ésta se colorea tanto el cuerpo de la célula como las dendritas y el axón; el método de Weigert da un color azulado a la mielina, mientras que la técnica de Nissl deja ver los cuerpos celulares y no deja ver las dendritas y el axón.

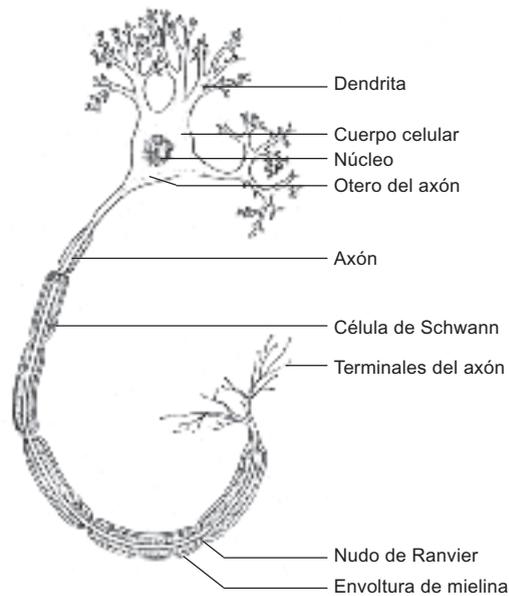
Aunque la estructura de la neurona se imponía cada vez más (a veces sin rigor científico), en 1955, con el empleo del microscopio electrónico, se permitió aclarar dudas y precisar la morfología de la neurona. Aquí no pararon las investigaciones acerca del sistema nervioso, éstas siguieron y siguen en la actualidad.

Como podemos observar durante el relato, para lograr entender tanto la morfología como la fisiología de alguna parte del organismo, aunque las técnicas y métodos son importantes, es realmente la confrontación de ideas y la búsqueda de nuevos argumentos (por experimentación o por relectura de hechos antiguos) lo que ha permitido la construcción o perfeccionamiento de una teoría.

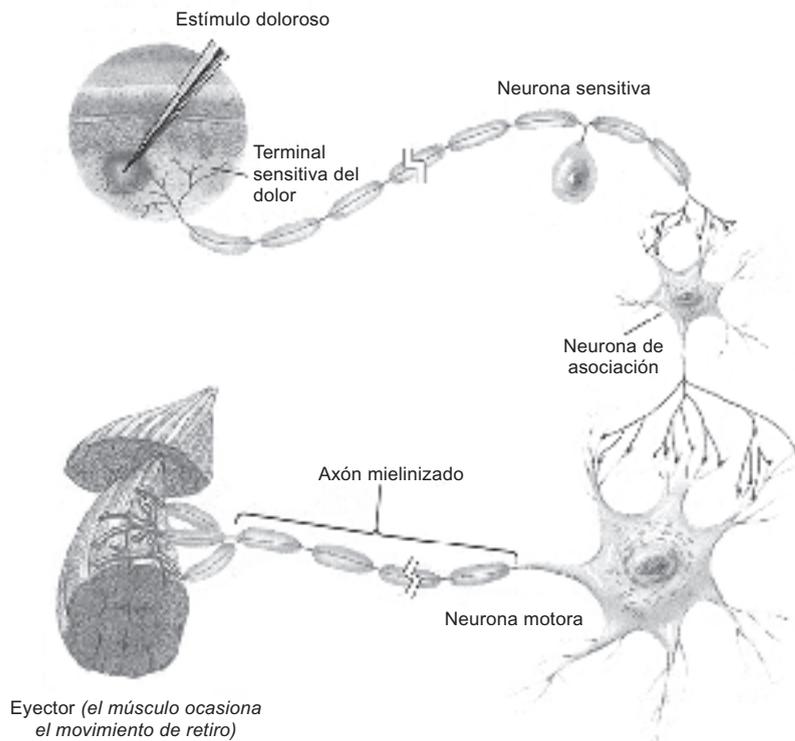
Ahora emprendemos un segundo viaje, tipo C, en donde veremos estructuras micro (morfología de la neurona), estructuras macro (cerebro, médula espinal); finalizaremos con la descripción rápida, de cuáles son los órganos que intervienen para que el ser humano perciba el sabor dulce y el salado. Ubica en la recta, según la descripción, las observaciones micro y las observaciones macro. Trabaja en tu cuaderno.



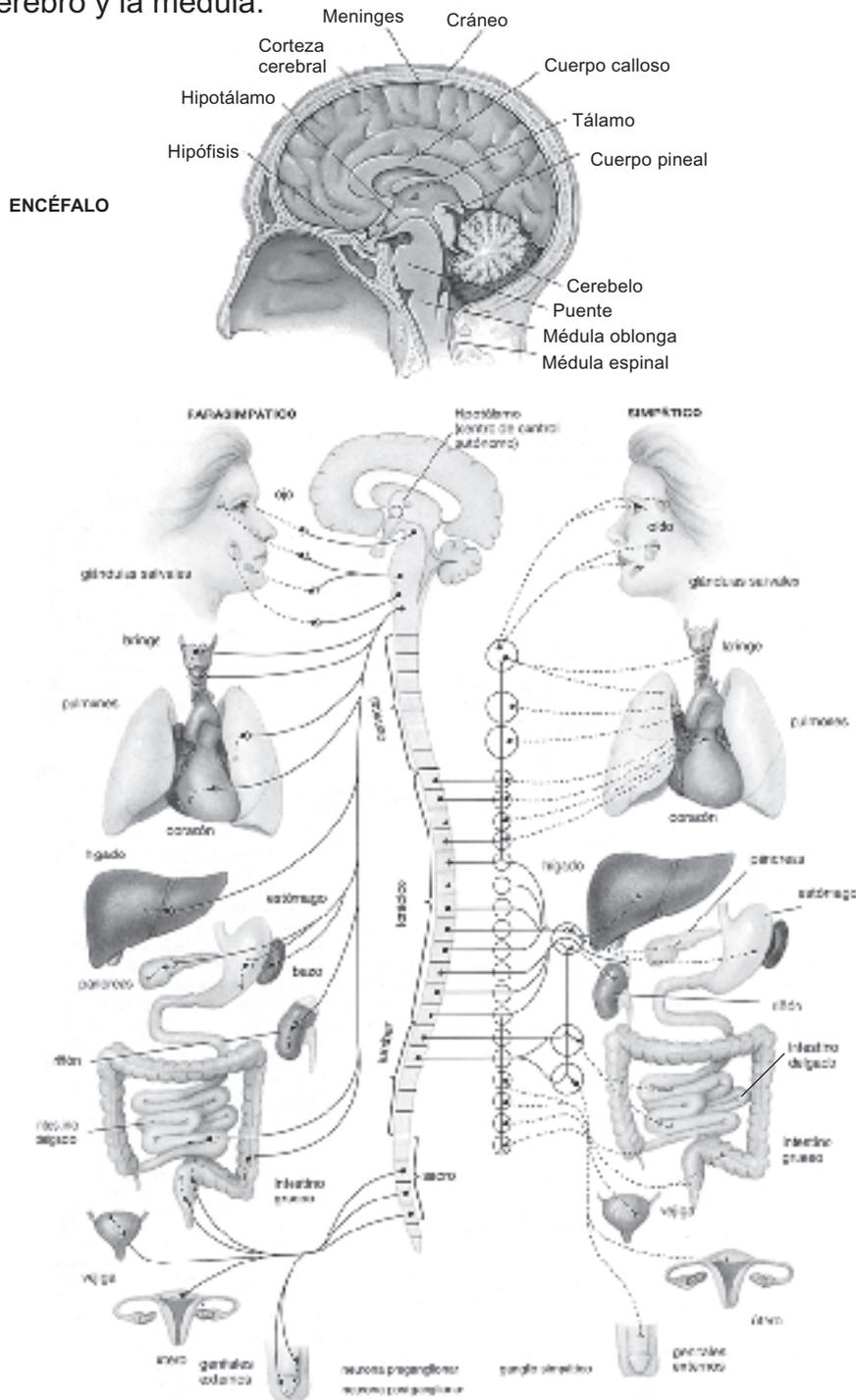
Como ya lo sabes, en todos los sistemas hay una unidad básica; en el sistema nervioso, la unidad básica es la **neurona**, las partes que la conforman puedes apreciarlas en la siguiente ilustración:



El sistema nervioso está formado por más de 100 000 millones de neuronas ( $10^{11}$ ); las señales de entrada (aférentes), llegan a la neurona a través de la sinapsis (unión o enlace entre las dendritas de las células nerviosas). La señal de salida (eferente) se transmite por el único axón que emite la neurona. Existen tres tipos de neuronas: las neuronas sensitivas (aférentes), que transmiten información del exterior del cuerpo, hacia el sistema nervioso central. Las neuronas motoras (eferentes), que transmiten la información del sistema nervioso central, hacia los músculos y las glándulas del cuerpo. Y las interneuronas, que comunican las neuronas sensitivas con las motoras, como se muestra en el dibujo:



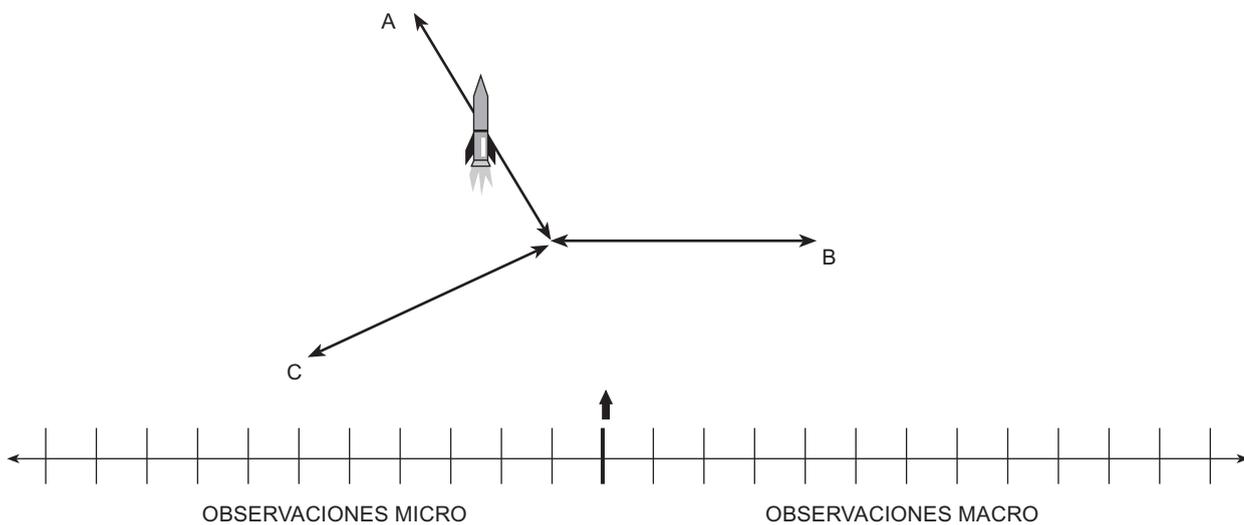
El sistema nervioso se divide en dos partes principales: a) el sistema nervioso central (SNC), el cual está formado por el cerebro y la médula espinal. Esta última tiene el grosor de un lápiz aproximadamente, está conformada por un conjunto de nervios que salen del cerebro y corren a lo largo de la columna vertebral. La función principal del SNC es ser el principal medio para la transmisión de mensajes entre el cerebro y el cuerpo. El sistema nervioso periférico (SNP) surge a partir del cerebro y la médula espinal y en múltiples ramificaciones llega a los extremos del cuerpo, cubre todas las partes del cuerpo a excepción del cerebro y la médula.



La mayoría de las funciones del sistema nervioso se dan a través de una experiencia sensitiva que proviene de los receptores sensoriales (visuales, auditivos, táctiles), localizados en la superficie del cuerpo. La experiencia sensitiva se puede manifestar de dos maneras: una reacción de forma inmediata, y otra, su huella o impresión se conserva en el cerebro durante minutos, semanas o años, y produce reacción en algún momento posterior.

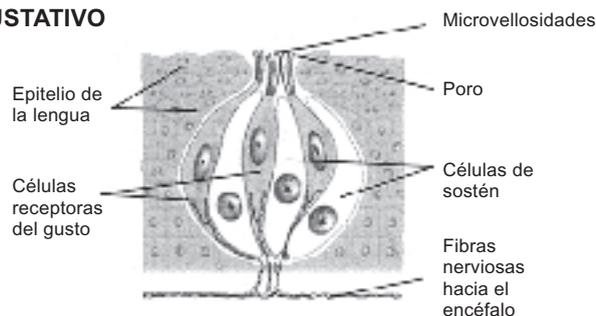
El cerebro desecha más del 99% de toda la información sensorial, por carecer de interés o de importancia, por ejemplo no notamos que el cuerpo está en contacto con la ropa, cuando ésta no produce ninguna molestia.

Continuando nuestro viaje, nos adentramos hacia el interior del cuerpo (es decir, es un tipo de viaje A), para observar las estructuras que intervienen para detectar el sabor dulce y el salado. Marca en la recta qué tipo de observación es:

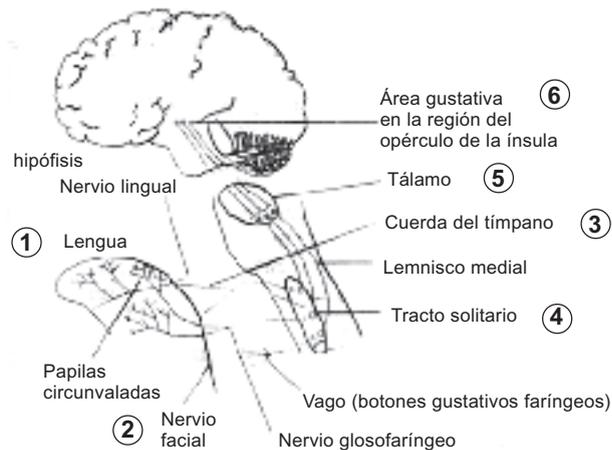


El sentido del gusto, al igual que el del olfato, nos permite distinguir los alimentos no apetecibles de aquellos que son nutritivos. El sentido del gusto, además, les permite a los animales reconocer la proximidad de otros animales o incluso de individuos. El gusto es una función que depende de los botones gustativos de la boca; además, la textura de los alimentos y la presencia de sustancias en los alimentos condicionan la sensación del gusto.

**BOTÓN GUSTATIVO**

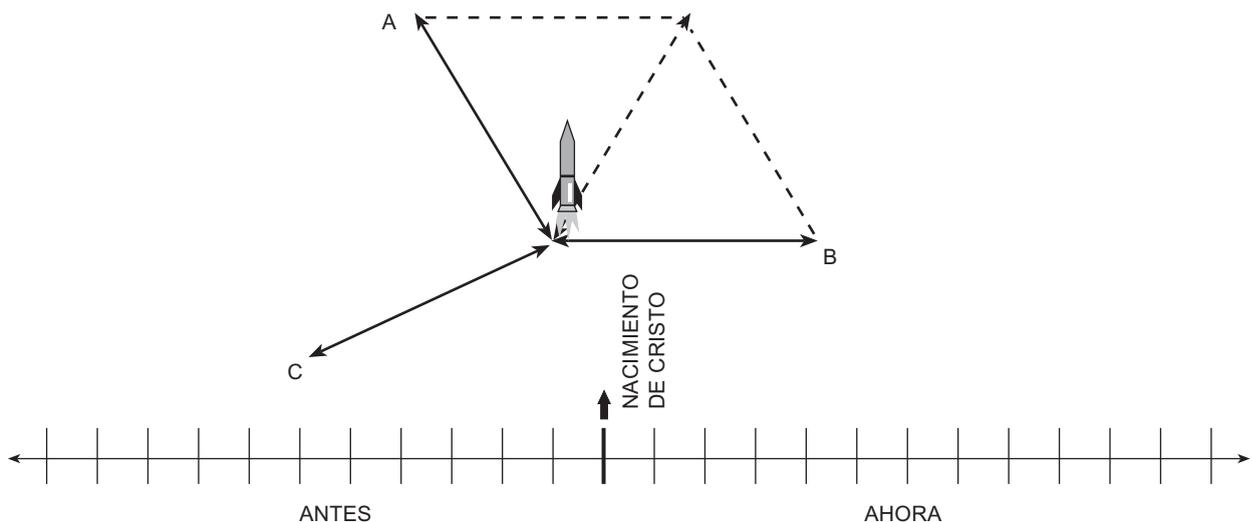


Cada botón gustativo está formado por aproximadamente 50 células epiteliales, algunas de las cuales son células de sostén, llamadas sustentaculares y otras llamadas células gustativas. Las puntas externas de estas células se disponen alrededor de un diminuto poro gustativo; desde la punta de cada célula sobresalen varias microvellosidades, hacia el exterior, para acceder a la cavidad bucal; estas microvellosidades proporcionan la superficie receptora para el gusto. Pero, ¿cómo se transmite la señal gustativa hacia el sistema nervioso central? Observa la ilustración y ten en cuenta la secuencia de los números.



Los impulsos gustativos parten de la zona anterior (sabores dulce y salado) de la lengua (1) pasan por una red de nervios, hasta llegar al nervio facial (2) a través de la cuerda del tímpano (3) y finalmente hacia el tracto solitario (4), ubicado en el tronco encefálico. Las fibras gustativas del tracto solitario envían una clase de neuronas a una parte del tálamo (5), y de allí parten otro tipo de neuronas que llevan la información al área gustativa del cerebro (6).

Volvemos con nuestra nave al punto de partida, para realizar otro viaje interesante (Combinación A y B), pues nos trasladaremos en forma inmediata a observar algún acontecimiento del **antes** y luego del **ahora**, que tenga que ver con el sistema nervioso; ubícalos en la recta.

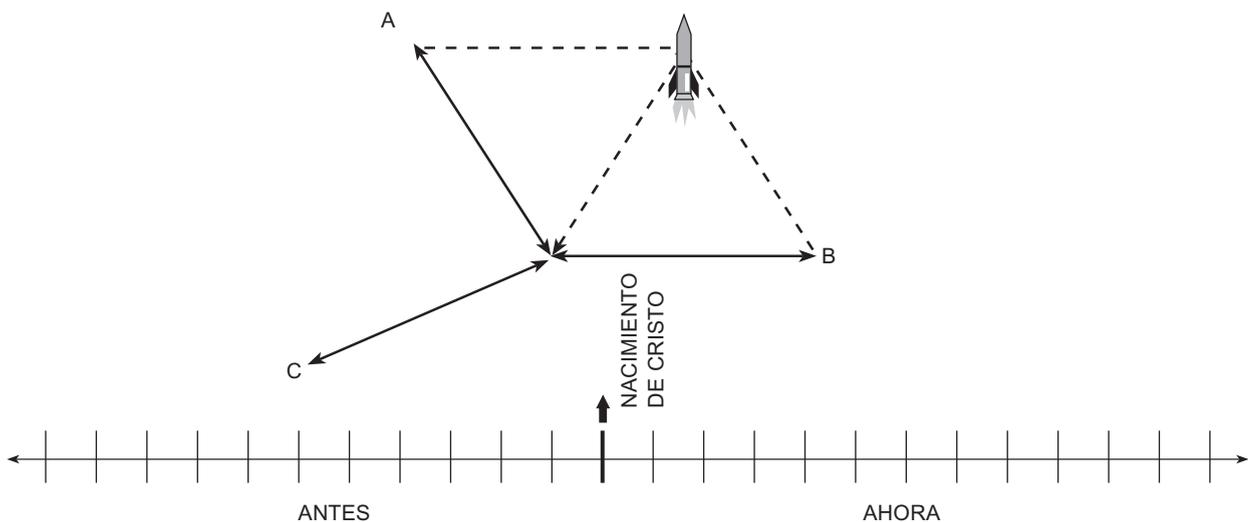


Hace millones de años los pueblos primitivos creían que los problemas psicológicos eran causados por la presencia de espíritus malignos. La solución que se les daba a estos males por parte de los curanderos era una operación denominada trepanación, la cual consistía en dar golpes al cráneo con instrumentos de piedra hasta lograr hacer un orificio en el hueso.

Hipócrates, médico griego, afirmó que la personalidad estaba compuesta por cuatro temperamentos: “*sanguíneo (alegre y activo), melancólico (triste), colérico (enojado y agresivo) y flemático (calmado y pasivo)*”. Cada uno de los anteriores estaba determinado por la presencia de diferentes fluidos; si alguno estaba desequilibrado, el médico buscaría incrementar la deficiencia o disminuir el exceso.

Descartes, por su parte, explicó que los nervios eran tubos huecos por los que “espíritus animales” conducían los impulsos del mismo modo que el agua fluye por una tubería. Él afirmaba que, si una persona acercaba un dedo demasiado al fuego, la sensación de calor se daba por medio de los espíritus animales a través de un tubo que llegaba directamente al cerebro.

Ahora, la nave se traslada al presente y nos muestra un avance de la ciencia, en la actualidad respecto al sistema nervioso: los científicos holandeses desarrollan un modelo tridimensional de una proteína cerebral, que es la base para elaborar nuevos medicamentos, que servirán principalmente para dejar de fumar y tratar el mal de Alzheimer (enfermedad del cerebro, que consiste en la pérdida de la coordinación y la memoria) o la esquizofrenia. La proteína, que es producida en el sistema nervioso central, ayuda principalmente a llevar los mensajes entre las células cerebrales que controlan las funciones de la memoria, la atención y la adicción.



Finalmente, en este punto la nave nos muestra cómo la influencia del medio puede llegar a afectar el funcionamiento del sistema nervioso. Para ello, veremos algunos aspectos relacionados con el estrés. El **estrés** está definido como una respuesta ante los sucesos

que ponen en conflicto al ser humano; aquí podríamos nombrar algunos ejemplos: la entrega de un trabajo, presentar un examen, la situación social del país, o incluso la acumulación de una serie de acontecimientos, los cuales pueden considerarse como estímulos estresantes que amenazan nuestro bienestar. En algunas ocasiones, algunos sucesos agradables también pueden llevarnos a estrés (ejemplo: la organización de una fiesta), aunque los acontecimientos negativos tienen mayores consecuencias perjudiciales. El estrés puede causar consecuencias biológicas y psicológicas; la reacción inmediata al estrés es biológica, en donde se incrementa la secreción de ciertas hormonas, puede aumentar la presión arterial y se producen cambios en la capacidad de la piel para conducir los impulsos. A corto plazo, el organismo produce una reacción, en la cual se activa el sistema nervioso simpático (encargado de llevar los impulsos nerviosos a los órganos), lo cual permite afrontar de manera más efectiva la situación. A largo plazo produce una disminución de la eficacia del nivel general del funcionamiento biológico del organismo, provocando principalmente deterioro en los tejidos. Además, los dolores se incrementan (cansancio, dolores de espalda, etc.) y pueden llegar a presentarse problemas en el sistema circulatorio o úlceras estomacales, y el cuerpo se vuelve vulnerable a enfermedades.

**Trabajo extraclase:** charla, con tus padres o con personas mayores de tu comunidad, sobre cómo se puede llegar a afectar el sistema nervioso.



Ahora:

- Escribe: ¿qué aspectos te llamaron más la atención de los viajes en la “Nave del Conocimiento”?
- Ubica en un mapamundi el sitio (país), año y nombre de cada científico, del primer viaje realizado por la nave.
- En el último viaje, cuando se describe el acontecimiento en la antigüedad sobre cómo se trataban los trastornos mentales, ¿crees que esas “explicaciones científicas” podrían considerarse como exageradas? ¿Por qué?
- Explica con tus palabras, ¿cómo la persona logra degustar la taza de café?, en la situación descrita en la sesión primera.

**PIENSA.** En la descripción que hizo la nave en el primer viaje, ¿crees que es importante que algunos científicos pusieran en duda lo que otros ya habían determinado como verdadero? ¿Por qué?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **4.2 Neurona**.



Desarrolla:

1. Elige un aspecto en el cual quisieras profundizar y realiza un viaje en la “Nave del Conocimiento”, describe qué tipo de viaje es.

2. ¿Cuál es la importancia de los métodos, modelos, experimentos y técnicas utilizados por los investigadores, para lograr descifrar la morfología y fisiología de los sistemas?
3. Sacar dos conclusiones de los viajes realizados en la “Nave del Conocimiento”.
4. Aplica los conceptos de impulso nervioso, arco reflejo y sinapsis, en las actividades de identificación de objetos, pinchar el dedo y golpear la rodilla, de la sesión anterior.

**PRÓXIMA SESIÓN.** En grupo, alista los siguientes materiales: pegante, tijeras, papel de colores, plastilina de colores o arcilla blanda.

## CONEXIONES Y ESTRUCTURAS EN NUESTRO CUERPO

### 47

### Sistema nervioso en el ser humano Identificación de las partes del sistema nervioso y comprensión de su funcionamiento



Como pudimos apreciar durante una parte de los viajes en la “Nave del Conocimiento”, el sistema nervioso en el ser humano se divide en: sistema nervioso central y sistema nervioso periférico, cada uno con sus respectivas funciones. Analiza el siguiente caso: una persona se encuentra almorzando, en ese momento se genera en él una situación de estrés, por una discusión que se presenta. Si lográramos observar internamente el cuerpo de la persona, lograríamos percibir lo siguiente: la actividad del tracto digestivo baja, y parte del torrente sanguíneo se dirige de forma rápida hacia los músculos de los brazos y las piernas, se acelera la frecuencia cardíaca, las pupilas se dilatan y las vías respiratorias se expanden para permitir la entrada de más aire a los pulmones.



En grupo, piensa y contesta:

- ¿Cómo crees que intervienen en esta situación las diferentes partes del sistema nervioso?
- ¿En cuáles de las acciones descritas estará involucrado el sistema nervioso central y en cuáles, el sistema nervioso periférico?

**PIENSA.** ¿A través de qué acciones el ser humano llega a afectar las neuronas?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el tema **4.3 El sistema nervioso en el ser humano**.

Luego de la lectura complementa las respuestas de la actividad anterior.



- Siguiendo como ejemplos las siguientes figuras 12, 13 y 14 del *Núcleo Básico 5*, de tu libro de *Conceptos Básicos*, elabora modelos respectivos de cada una de ellas con el material que trajeron para esta sesión.

- Acompaña los modelos con un escrito donde establezcas la participación del sistema nervioso en el funcionamiento del cuerpo.

**Trabajo extraclase:** describe cambios que ocurren en el organismo, en momentos de emergencia.



Teniendo en cuenta las actividades anteriores, contesta:

1. ¿Por qué cuando una persona sufre un accidente y se afectan zonas de la columna vertebral, se pierde el control de las extremidades inferiores y el manejo de esfínteres?
2. Piensa en diferentes acciones que realiza el cuerpo, y clasifícalas según sean acciones voluntarias e involuntarias, consígnalas en una tabla como la siguiente; ejemplo: la acción de la mano para cambiar la página del libro es un acto voluntario:

Clase de movimiento	Voluntario	Involuntario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acción de la mano para cambiar la página del libro.</li> </ul>	X	

3. Investiga sobre algún avance científico que tenga que ver con el sistema nervioso.

## AFECCIONES Y MALESTARES EN LOS NERVIOS

48

### Enfermedades del sistema nervioso

Identificación de las principales enfermedades del sistema nervioso

Valoración del cuidado de este sistema



Lee el artículo siguiente de Américas TIME (lecturas dominicales, mayo 13 del 2001. El Tiempo) : *“Un científico y 678 monjas están colaborando para descubrir los secretos del Alzheimer”*.

*A una hermana del convento de las hermanas de Notre Dame en la Colina del Buen Consejo, en Mankato (Minesota-EE.UU.), en los últimos meses, su cerebro viaja entre el pasado y el futuro, como una máquina del tiempo estropeada. La hermana Ada sufre el mal de Alzheimer, con el paso del tiempo irá perdiendo poco a poco la memoria, la personalidad y finalmente todas las funciones cognitivas. Lo anterior no quiere decir que la vejez esté directamente relacionada con la senilidad.*

*Las hermanas enseñantes de Notre Dame participan en un estudio a largo plazo sobre la enfermedad de Alzheimer, que permite saber algunas formas de evitar los peores estragos de este mal devastador. La investigación que se lleva a cabo no lleva al descubrimiento de nuevos fármacos o las causas genéticas o bioquímicas del Alzheimer. Pero los médicos saben que prevenir la enfermedad puede ser mucho más fácil y barato que intentar curarla.*

*Se sabe muy poco de esta terrible enfermedad, que amenaza con afectar a 14 millones de norteamericanos para 2050. Su causa precisa sigue siendo un misterio y un tratamiento eficaz podrá tardar años en llegar. Los epidemiólogos están empezando a hacerse una idea sobre qué tipo de personas sufre con mayor frecuencia la enfermedad y quiénes suelen escapar relativamente ilesos de ella.*

*La mayor parte del conocimiento que se tiene de la enfermedad viene de una única fuente de investigación, el llamado Estudio de las Monjas. David Snowdon, un científico de la universidad de Kentucky, lleva estudiando desde 1986 a la comunidad de 678 monjas enseñantes. Durante su investigación ha observado concienzudamente su historial médico y personal, evaluando su función cognitiva e incluso diseccionando sus cerebros tras su muerte.*

*Los científicos ya sabían que los genes pueden predisponer a las personas a contraer la enfermedad; pero el trabajo de Snowdon ha demostrado entre otras cosas que haber sufrido un derrame o traumatismo cerebral puede favorecer el desarrollo de los síntomas del Alzheimer en la vejez; la educación universitaria y la vida intelectual activa, en cambio, podrían protegernos de los efectos de la enfermedad. El resultado más sorprendente, sin embargo, es el descubrimiento de que la forma de expresarnos por medio del lenguaje, incluso a una edad temprana, puede predecir cuánto viviremos y nuestra vulnerabilidad al Alzheimer. Otro aspecto de Snowdon que refuerza la anterior noción, tras examinar las breves autobiografías de casi 200 monjas, escritas cuando tomaron los votos de orden; descubrió que las hermanas que habían expresado las emociones más positivas siendo niñas fueron las que vivieron más tiempo, y que aquellas que acabaron sufriendo del Alzheimer expresaron cada vez menos emociones positivas a medida que declinaban sus capacidades mentales.*

*Uno de los elementos importantes de esta investigación son los informes preparados y organizados en forma sistemática de los expedientes personales de todas las monjas que habían tomado los votos en el convento de Mankato, lo más valio-*

so fueron las autobiografías que todas las hermanas escribieron al entrar en la orden. Esto sirvió para medir las habilidades cognitivas cuando las hermanas estaban jóvenes. Los primeros resultados reunidos tras años de investigación confirmaron los que indicaban estudios anteriores: las personas con un mayor nivel educativo son las más independientes y competentes en la vejez.

Uno de los retos de Snowdon fue haber convencido a las monjas para que donaran el cerebro; ya que el examen del cerebro, en forma directa, es la única manera de diagnosticar el Alzheimer; una monja de 93 años que sigue viva y con su mente intacta hizo un comentario al respecto: “Si la ciencia puede aprender algo de este programa, me alegraría formar parte de él”.

Otros investigadores que entraron a aportar sobre el estudio de esta enfermedad fueron: Mortimer (eminente investigador de las enfermedades relacionadas con el envejecimiento) y Susan Kamper (investigadora de los efectos del envejecimiento sobre el uso del lenguaje). Todos ellos empezaron a analizar las autobiografías de las monjas, descubrieron que aquellas que mostraban síntomas de Alzheimer en la vejez habían descrito relatos con baja densidad de ideas y escasa complejidad gramatical, por ejemplo: “Mi padre, el Sr. L. M. Hallacher, nació en la ciudad de Ross condado de Cork, Irlanda, y ahora es un trabajador de metal en Eau Claire”; en cambio otro escrito describe: “Mi padre es un hombre acostumbrado a todo tipo de oficios, pero su principal ocupación es la carpintería, en cuya práctica ya se había iniciado antes de su matrimonio con mi madre”. La densidad de ideas resultó ser una forma asombrosamente acertada de predecir la enfermedad de Alzheimer. Sin embargo, esto no resultó siendo cierto para todos los casos.

En 1998, un grupo de investigadores británicos anunciaron que las víctimas de Alzheimer tienen una baja concentración de folato en la sangre, un producto derivado del ácido fólico (vitamina que interviene en la formación de proteínas, se encuentra en las vísceras de animales, verduras de hoja verde, legumbres, frutos secos, granos enteros y levadura de cerveza). Este fue otro factor que Snowdon tuvo en cuenta para su investigación; él estudio los niveles de folato y de otros 18 macronutrientes, en muestras sanguíneas de 30 hermanas que habían muerto desde el inicio del estudio. Y encontró que las hermanas con altos niveles de folato no daban muestras evidentes de daños similares a los de Alzheimer. La cura del Alzheimer sigue siendo el objetivo principal, pero según Snowdon, “hasta que no haya una poción mágica que pueda detener el crecimiento de los nudos y las placas, tendremos que adoptar un enfoque múltiple que incluirá desde evitar los traumatismos y los derrames cerebrales hasta añadir suplementos vitamínicos como el folato y los antioxidantes”.



Luego de la lectura:

Elabora un glosario con las palabras desconocidas y contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué función realizan los epidemiólogos en la medicina?

- ¿Cómo se manifiesta el mal de Alzheimer?
- ¿Cómo se logra diagnosticar la enfermedad?
- ¿Qué hábitos se deben practicar durante la vida, que puedan ayudar a evitar que se presente tal enfermedad?



Lee el tema **4.4 Enfermedades del sistema nervioso** en tu libro de *Conceptos Básicos*.

¿Qué otras enfermedades ataca el sistema nervioso?



Piensa y contesta:

1. ¿Qué relación podrías establecer sobre el consumo de drogas y el mal funcionamiento del sistema nervioso?
2. Investiga cuáles de las enfermedades descritas son las más frecuentes en tu comunidad, indaga sobre las posibles causas.

**PRÓXIMA SESIÓN.** Trae los siguientes materiales: cepillo, marcadores, plastilina, 1/8 de cartón paja, cartulina o tabla, colores, láminas o dibujos de la piel y del oído. Dile a tu profesor(a) que consiga: grabadora y melodías de diferentes canciones.

## SENSACIÓN

# 49

### Órganos sensoriales

### Caracterización de los órganos mecanorreceptores



En la situación descrita en la sesión 43, sobre la persona que lee la revista, ¿cómo crees que ella logra identificar la melodía de la canción que suena en la radio y el tipo de papel de la revista? ¿Qué órganos crees que intervienen?



En grupo, analiza y contesta las preguntas.

A qué conclusión llegaste.

**PIENSA** y analiza lo siguiente: “en la actualidad se han logrado sintetizar sustancias químicas para ayudar a los enfermos mentales; pero paralelamente a esto ha aumentado el interés y consumo de estas sustancias entre las personas que no presentan antecedentes de enfermedades mentales”.



Con tu grupo lleva a cabo las siguientes actividades:

**A. Determina la zona de mayor percepción en el tacto**

- Toca suavemente con un cepillo el dorso y la palma de la mano, describe qué sientes.
- Cada compañero debe hacer el mismo procedimiento.
- ¿En qué zona de la mano (dorso o palma) se percibe la sensación más clara de las cerdas del cepillo? ¿Por qué crees que en esa zona se percibe la sensación más clara?

**B. Identifica diferentes tipos de melodías**

- Escucha las melodías que coloca tu profesor(a) en la radio, trata de identificarlas.
- Elabora en tu cuaderno una tabla como la siguiente y escribe el ritmo musical al que crees pertenece cada melodía.

Melodías	Ritmo musical
Melodía 1	.

- ¿Qué tipos de ritmos musicales lograste identificar?
- ¿Qué órganos crees que intervienen para que tú logres identificar dichos ritmos?

**Trabajo extraclase:** elabora carteles sobre el cuidado que debemos tener con el sentido del tacto y del oído, pégalos en un lugar visible.



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* el subtema **Órganos sensoriales mecanorreceptores** del tema **4.5 Órganos sensoriales**.

Complementa o corrige las respuestas a las preguntas del punto anterior.



Elabora modelos, con plastilina, de los sentidos del tacto y del oído; identifica sus principales partes. Acompaña los modelos con un informe donde expliques de manera sencilla cómo logramos percibir los sonidos y cómo logramos distinguir objetos a través del tacto.



Desarrolla los siguientes puntos:

1. Explica cómo la persona que lee la revista logra identificar la melodía que transmiten en la radio y el tipo de papel de la revista.
2. Piensa en lo que ocurre cuando timbran en la puerta. Descríbelo.

3. ¿Qué tipo de células del sentido del tacto nos permiten identificar los cambios de temperatura en los objetos?
4. ¿Qué tipos de enfermedades se presentan en el sentido del tacto y en el oído?, ¿por qué se presentan?, ¿cómo se previenen?
5. ¿Por qué se afirma que el centro del equilibrio está en el oído?

## PERCEPCIÓN

50

### Órganos sensoriales Caracterización de los órganos sensoriales fotorreceptores y quimiorreceptores

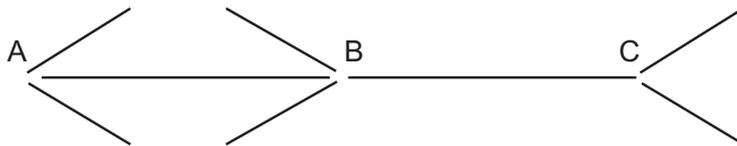


Piensa y contesta: ¿cómo crees que los seres humanos logramos identificar diferentes tipos de colores, sabores y olores que hay en el ambiente? ¿Crees que los animales también logran identificar esto de la misma manera que el ser humano?



Analiza las diferentes respuestas y saca algunas conclusiones.

- Ahora, observa la siguiente figura y contesta:



¿Crees que el segmento  $AB$ , tiene la misma longitud que el segmento  $BC$ ? ¿Por qué?

- Con una regla, mide la longitud de cada segmento:

¿Cuánto mide cada segmento? ¿Qué explicación darías al respecto?

**PIENSA.** ¿Cuál es la razón por la cual, cuando se aplican gotas en el oído, se siente el sabor de éstas en la boca?



Lee en tu libro de *Conceptos Básicos* los subtemas **Órganos sensoriales fotorreceptores y quimiorreceptores** del tema **4.5 Órganos sensoriales**.

Complementa o corrige las respuestas a las preguntas de la primera parte de la sesión.



Debes organizar tres grupos. Cada uno deberá preparar una exposición a partir de lo leído en el libro de *Conceptos Básicos*, sobre cada uno de los siguientes subtemas:

- Grupo 1: El ojo
- Grupo 2: El gusto
- Grupo 3: El olfato

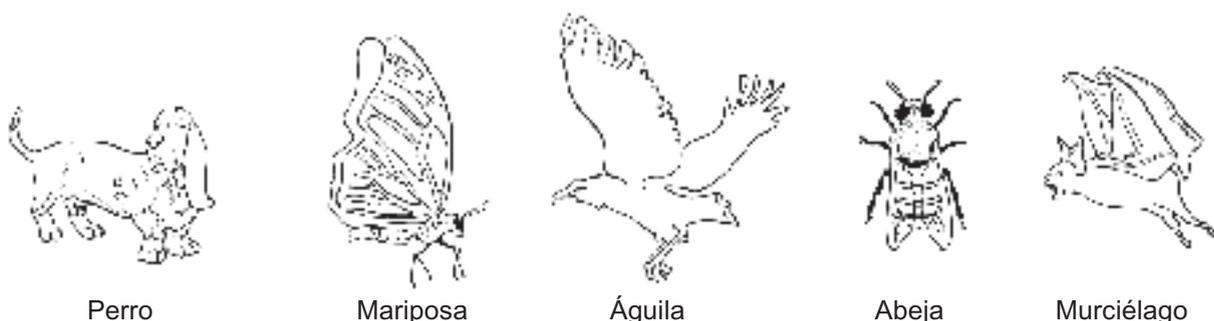
Organízate con tus compañeros(as) y tu profesor(a) para que cada equipo prepare y explique el subtema, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Esquema general del órgano principal en cada sentido
- Partes principales y funciones que cumplen
- Fisiología del sentido
- Enfermedades que se pueden presentar
- Cuidados e higiene

**Trabajo extraclase:** elabora folletos sobre los cuidados que se deben tener con los órganos de los sentidos de la vista, gusto y olfato; pégalos en lugares visibles de tu institución.



Observa los siguientes animales y compara los sentidos de ellos con los del ser humano, en cuanto a si son más desarrollados o menos desarrollados.



Sentido	Más desarrollado que en el ser humano	Menos desarrollado que en el ser humano
Vista		
Olfato		
Oído		
Gusto		
Tacto		



Desarrolla los siguientes puntos:

1. ¿Por qué crees que durante la caza de animales el cazador intenta acercarse a su presa de cara al viento?
2. ¿En qué aspectos el ojo compuesto y el ojo humano tienen funciones similares? ¿En qué aspectos difieren uno de otro?
3. Explica cuál es el efecto de la ilusión óptica presentada al comienzo de la sesión, donde el segmento  $BC$  se observa de mayor longitud que el  $AB$ . Nombra otras clases de ilusiones ópticas.
4. Investiga en el centro de salud más cercano las campañas de prevención en salud relacionadas con los órganos de los sentidos.

## ¡RED QUÍMICA DE COMUNICACIÓN!

# 51

### Regulación hormonal

### Manejo de los principales conceptos relacionados con el sistema endocrino



Los animales multicelulares, al igual que las plantas y el ser humano, deben coordinar las actividades de los distintos tipos de células que los conforman. Además necesitan de mecanismos por medio de los cuales los diferentes tipos de células, tejidos, órganos del cuerpo puedan comunicarse entre sí; como se pudo apreciar en el desarrollo del tema anterior, el sistema nervioso cumple un papel primordial en esto. Sin embargo, él por sí sólo no logra que las estructuras funcionen de manera eficiente y coordinada.

Piensa y contesta: ¿cómo crees que los organismos alcanzan la comunicación y la coordinación entre sus partes de manera óptima?



Reúnete con otros(as) dos compañeros(as) y comenta la respuesta que dieron a la pregunta anterior.

¿A qué conclusión llegaron?

**PIENSA.** ¿Cuáles son los principales cuidados que debemos tener con nuestros órganos sensoriales?



Lee el tema **4.6 Regulación hormonal** en tu libro de *Conceptos Básicos* y responde las siguientes preguntas:

- ¿Cómo interpretas la afirmación de que “las hormonas actúan como reguladores y transmisores de señales químicas de una célula a otra”.
- ¿Dónde se producen las hormonas y cómo son transportadas en el interior del organismo?



Contesta:

1. ¿Qué crees que pase si hay un aumento o disminución de la cantidad de hormonas en un organismo?
2. Elabora un mapa conceptual a partir de los siguientes conceptos: hormona, glándula, señales químicas, organismos unicelulares, organismos pluricelulares, líquido intercelular.

## REGULADORAS

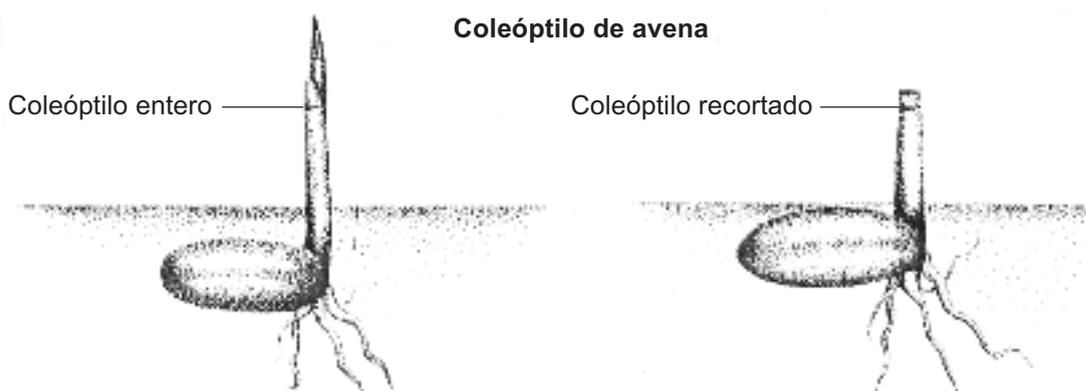
# 52

### Hormonas en las plantas y los animales

#### (37.2) Diferenciación de sustancias excretoras en plantas y animales



Se lleva a cabo la siguiente actividad: se toman semillas de avena y se colocan a germinar; luego de unos días cuando ya han desarrollado parte del coleóptilo (estructura en forma tubular que encierra la primera hoja, una vez germinada la semilla), a una de ellas le cortan la parte superior de éste, como se aprecia en la figura:



Luego de uno días se observa que el proceso de germinación continúa, pero la semilla del coleóptilo recortado presenta un retardo en la velocidad de crecimiento de la parte restante.



Analiza la situación anterior y contesta:

- ¿Por qué crees que la semilla del coleóptilo recortado no creció igual que la otra semilla?
- ¿Crees que la parte donde se cortó tiene que ver con el crecimiento? ¿Por qué?
- Plantea una hipótesis con base en la actividad que se llevó a cabo.

**PIENSA.** ¿Crees que la transmisión de mensajes del sistema hormonal es igual de rápida a la del sistema nervioso? Argumenta tu respuesta.



**Trabajo extraclase:** investiga con los campesinos qué tipo de hormonas utilizan tanto para los cultivos como para la cría de animales, elabora un informe al respecto.



Con otro(a) compañero(a), lee el tema **4.7 Hormonas en las plantas y los animales**, en tu libro de *Conceptos Básicos*, y responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué funciones realizan las hormonas?
- ¿Qué otro tipo de hormonas presentan las plantas y en qué procesos intervienen?
- Describe brevemente los aspectos más importantes de las hormonas en los animales; ilustra tu descripción con dibujos.



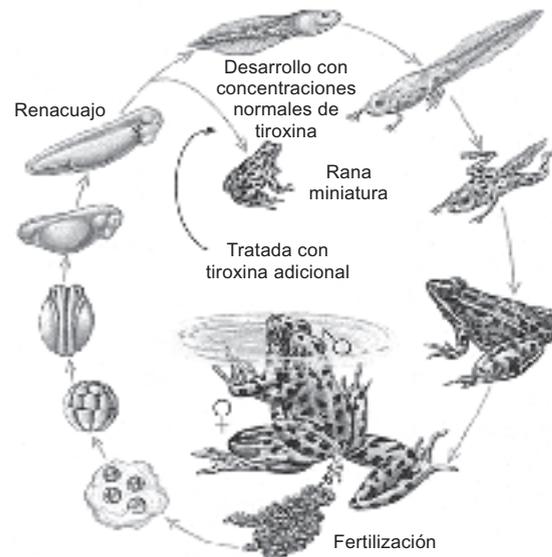
Observa el programa de video.

Al finalizar el programa, comenta con el grupo y tu profesor(a) la idea central del mismo.



Teniendo en cuenta lo visto sobre las hormonas, resuelve:

1. Observa el siguiente dibujo y describe en un párrafo cuál es la función de la hormona tiroxina y qué sucede si a un renacuajo joven se le inyecta tiroxina adicional.



- Un grupo de agricultores quieren que el proceso de envejecimiento de las plantas sea más lento y volverlas más resistentes a las radiaciones de una planta nuclear que queda cerca de ese lugar. ¿Qué tipo de hormonas tendrían que aplicar al cultivo? ¿Por qué?

Lee el metarrelato *Las feromonas como respuesta a estímulos del ambiente*, que se encuentra al finalizar el tema **4.9 Enfermedades del sistema endocrino**, y responde:

- ¿Cuál es la principal diferencia entre las hormonas y las feromonas?
- ¿En qué acciones de los animales podemos apreciar la secreción de feromonas?

**PRÓXIMA SESIÓN.** Por grupo, alista los siguientes materiales: láminas, dibujos, gráficos del sistema endocrino; papel, lana y plastilina de diferentes colores, pegante, un pañuelo limpio o un pedazo de tela blanca.

## GLÁNDULAS “MAESTRAS”

# 53

### Sistema endocrino en el ser humano Identificación de las principales glándulas endocrinas y su función



Piensa y analiza en grupo la siguiente situación: una persona que va por la calle y se encuentra con un perro que le ladra; reacciona huyendo rápidamente del lugar; muchas partes de su cuerpo cambian su estado normal de funcionamiento.



- Elabora en tu cuaderno una tabla como la siguiente y escribe el órgano o los órganos que crees intervienen en cada uno de los siguientes aspectos:

ASPECTO	ÓRGANO U ÓRGANOS QUE INTERVIENEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Percibir el sonido y las manifestaciones corporales del perro.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El movimiento rápido de los órganos que participan en la huida.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El aumento de los latidos cardiacos y de la presión de la sangre.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensación de miedo.</li> </ul>	

- Discute en grupo las diferentes respuestas y escribe una conclusión al respecto.

**PIENSA.** En la industria avícola utilizan hormonas para el engorde y crecimiento rápido de los pollos. ¿Qué piensas acerca de esto?



Lee con mucha atención el tema **4.8 Sistema endocrino en el ser humano** en tu libro de *Conceptos Básicos*.

Elabora un organizador gráfico sobre la clasificación de las diferentes glándulas y los procesos en que intervienen.



En grupo, desarrolla la siguiente actividad:

### **A. Producción de saliva a partir de un estímulo**

- Pide a un(a) compañero(a) del grupo que abra la boca y que levante la lengua.
- Pasa el pañuelo de tela limpio por debajo de la lengua para secar la saliva que se encuentra allí.
- La boca debe permanecer abierta mínimo por dos minutos.
- Dile ahora que piense en la comida que más le gusta y observa lo que sucede.
- Describe lo que observas y da una explicación al respecto.
- Pregunta a tu compañero(a), ¿qué sensación siente al tener la boca sin saliva?

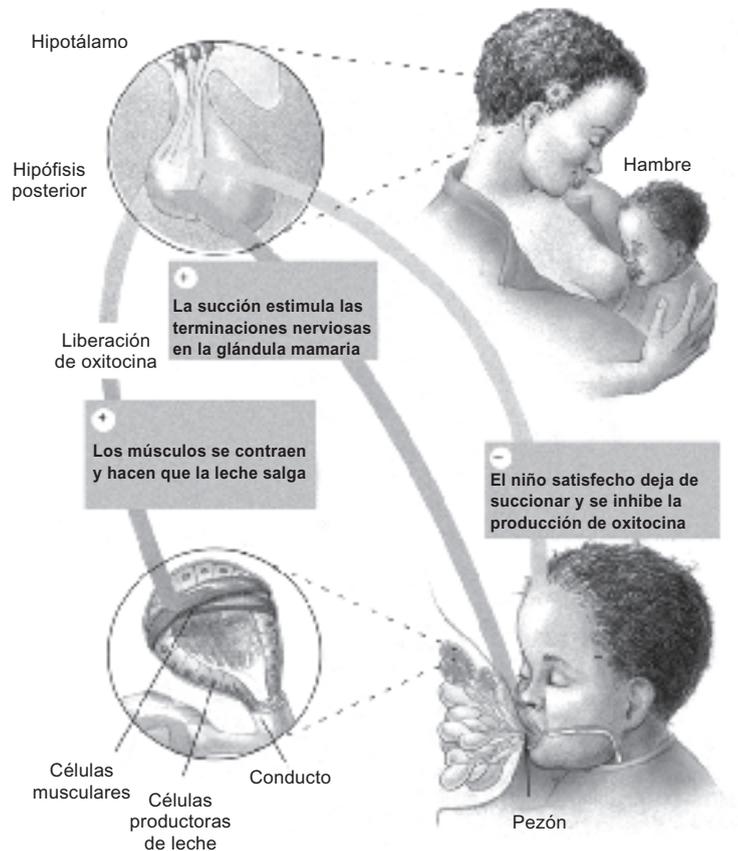
### **B. Elaboración de modelos del sistema endocrino**

Con los materiales que trajiste para esta sesión y siguiendo la figura 37 de tu libro de *Conceptos Básicos*, elabora un modelo donde ubiques las principales glándulas endocrinas. Acompaña el modelo con un escrito donde plantees las principales hormonas que segrega la glándula y cuál es su principal función.

**Trabajo extraclase:** elabora un plegable sobre las hormonas que intervienen con el crecimiento.



Observa la figura siguiente y escribe con tus palabras el proceso que ilustra:



Ahora, contesta:

1. Complementa la tabla de los aspectos descritos respecto a la situación de la persona que se encuentra con el perro, con el nombre de la glándula y las hormonas que intervienen en cada caso.
2. ¿Cuáles crees que son los cuidados que debemos tener para que funcione correctamente el sistema endocrino?
3. Lee la siguiente nota científica que aunque en su momento fue válida, por investigaciones actuales, está en entredicho esta terapia hormonal.

### **“Bajas dosis de hormonas**

*“Esta semana se presentó el estudio Hope, que advierte sobre los beneficios de los estrógenos naturales conjugados en bajas dosis. Esta terapia de reemplazo hormonal para la menopausia fue efectiva en 2 085 mujeres, entre 40 y 58 años de edad. El estudio señaló que hay un aumento de la densidad mineral ósea, reduciendo el riesgo de osteoporosis, entre otros beneficios para la mujer”.*

Contesta:

- ¿Qué tipo de glándula produce los estrógenos? ¿Cuál es la acción principal de éstos?
- ¿Cuál es la relación de los estrógenos con la producción de calcio en la mujer?

## DESCONTROL EN LAS HORMONAS

54

**Enfermedades del sistema endocrino**  
**Identificación de las principales enfermedades por hiperfunción o por hipofunción de la glándula**

¿...?

Observa la siguiente ilustración y, en grupo, discute las siguientes preguntas:



- ¿Qué muestra la ilustración?
- ¿Cuál será la causa de que existan en el mundo este tipo de personas?
- ¿Qué tipo de glándulas y hormonas crees que están implicadas en este caso?



**REFLEXIONA** y plantea la diferencia entre una glándula exocrina y una endocrina. ¿Qué tipos de hormonas liberan?



Lee de manera comentada el tema **4.9 Enfermedades del sistema endocrino**, en tu libro de *Conceptos Básicos*; contesta:

- ¿Cómo se llaman las anormalidades que se muestran en la ilustración que se analizó al comienzo de la sesión? ¿Qué glándulas y hormonas intervienen aquí?
- ¿Qué otro tipo de anormalidades puede presentar el sistema endocrino?