

Nombre del (de la) tutor(a):

Teléfono

fax:

Dirección

E-mail:

módulo

05

2° Bachillerato

Educación de Adultos

prepara



## PRESENTACIÓN

El inicio de un año escolar abre nuevas esperanzas y compromisos con los avances de la educación en la República Dominicana. Es indispensable y urgente que continuemos redoblando los esfuerzos para contribuir a la construcción de un mejor país, fortaleciendo las estructuras del Sistema Educativo nacional, elevando su calidad y ampliando la participación a través del diálogo social.

Apoyamos los aprendizajes de nuestros estudiantes haciéndoles llegar libros que, como éste, son puestos en sus manos gratuitamente. Les exhortamos a que los cuiden y conserven, para que otros estudiantes puedan utilizarlos en años venideros.

Esperamos que padres, madres, tutores, maestros, maestras y estudiantes valoren la importancia que tienen los libros y los materiales que permiten que la escuela se constituya en un espacio donde se fomenta el estudio, la responsabilidad y el trabajo tesonero, donde se forma el liderazgo presente y futuro y donde se desarrollan las mejores competencias y valores para emprender los retos de la vida con una actitud positiva y entusiasta.

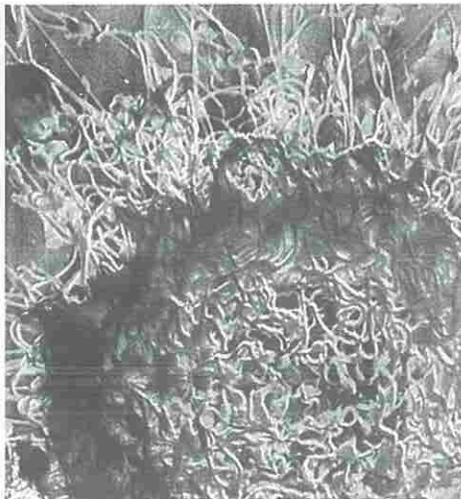
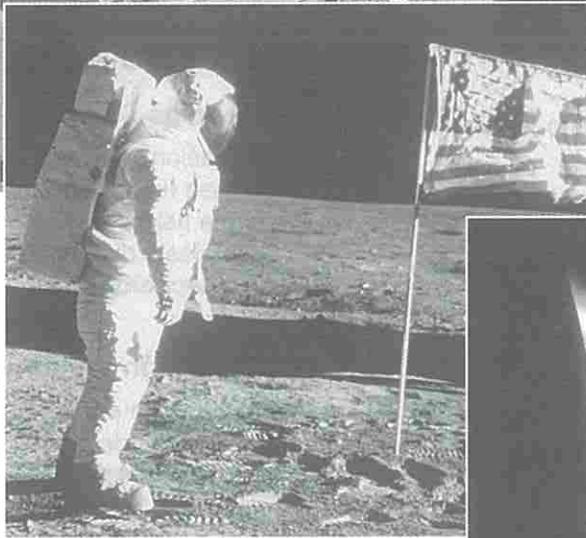
Nos hemos ocupado en entregar una escuela segura y acogedora. Al rendir cuentas al final del año, devolvamos a nuestras comunidades todos los recursos puestos a disposición de los aprendizajes en las mejores condiciones que el buen uso hace posible, cuidándolos con amor.

**Josefina Pimentel**  
Ministra de Educación

# Índice:

<b>Primera quincena</b>	<b>4</b>	<b>Segunda quincena</b>	<b>69</b>
<b>Propósitos</b>	<b>5</b>	<b>Propósitos</b>	<b>69</b>
 <b>Lengua Española</b>	<b>6</b>	 <b>Lengua Española</b>	<b>70</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lectura: texto expositivo.</li><li>2. Vocabulario, ortografía y producción.</li><li>3. Estudio de la lengua.</li><li>4. Literatura.</li><li>5. Taller de escritura.</li></ol>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lectura: texto expositivo.</li><li>2. Vocabulario, ortografía y producción.</li><li>3. Estudio de la lengua.</li><li>4. Literatura.</li><li>5. Taller de escritura.</li></ol>	
<b>Ciencia y tecnología:</b> Expresar valores e ideas personales acerca de la importancia que tiene la nueva ciencia y tecnología en su vida personal.		<b>Ciencia y tecnología:</b> Expresar opiniones y valores sobre el avance científico y tecnológico.	
 <b>Ciencias Sociales</b>	<b>18</b>	 <b>Lenguas Extranjeras: Inglés</b>	<b>82</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El mundo de la post-guerra.</li><li>2. El escenario latinoamericano.</li><li>3. Desarrollo tecnológico y economía.</li><li>4. Los retos actuales de Latinoamérica.</li><li>5. La quiebra de la bipolaridad.</li></ol>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Function:<ul style="list-style-type: none"><li>• Asking and giving directions.</li><li>• Talking about distance and places.</li><li>• Talking about frequency of behavior.</li><li>• Talking about traffic jam.</li></ul></li></ol>	
<b>Ciencia y tecnología:</b> El genoma humano y el pasado.		<b>Science and Technology:</b> Going to different places.	
 <b>Ciencias de la Naturaleza: Biología</b>	<b>30</b>	 <b>Ciencias Sociales</b>	<b>88</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. La función de reproducción y los caracteres sexuales.</li><li>2. Desarrollo de los órganos sexuales.</li><li>3. El sistema reproductor humano.</li><li>4. El ciclo reproductor femenino.</li><li>5. Estructura de las células sexuales.</li></ol>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Localización y límites de América.</li><li>2. Regiones físicas de América.</li><li>3. El mapa físico.</li><li>4. Superficies y dimensiones de América.</li></ol>	
<b>Ciencia y tecnología:</b> La clonación con fines terapéuticos.		<b>Ciencia y tecnología:</b> Elaboración e interpretación de los mapas.	
 <b>Informática</b>	<b>42</b>	 <b>Educación Cívica</b>	<b>100</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mantenimiento de los discos.</li><li>2. Administrador de tareas.</li><li>3. Herramientas del sistema.</li></ol>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. La lucha de la mujer por la igualdad.</li><li>2. Los derechos de las mujeres.</li></ol>	
<b>Ciencia y tecnología:</b> El robot compañero.		<b>Ciencia y tecnología:</b> El asalto sexual.	
 <b>Matemáticas</b>	<b>50</b>	 <b>Ciencias de la Naturaleza: Biología</b>	<b>106</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Razones trigonométricas.</li><li>2. Funciones trigonométricas.</li><li>3. Funciones trigonométricas de ángulos notables.</li><li>4. Identidades trigonométricas.</li><li>5. Verificación de identidades trigonométricas.</li></ol>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. La fecundación: unión del espermatozoide y el óvulo.</li><li>2. El desarrollo embrionario.</li><li>3. Parto y lactancia.</li><li>4. Patología del aparato reproductor.</li><li>5. Métodos anticonceptivos.</li></ol>	
<b>Ciencia y tecnología:</b> El desarrollo de la trigonometría.		<b>Ciencia y tecnología:</b> La reproducción asistida.	
<b>Actividades de evaluación</b>	<b>62</b>	 <b>Matemáticas</b>	<b>118</b>
		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Las funciones trigonométricas (I).</li><li>2. Las funciones trigonométricas (II).</li><li>3. Funciones trigonométricas inversas (I).</li><li>4. Funciones trigonométricas inversas (II).</li><li>5. Uso de la calculadora.</li></ol>	
		<b>Ciencia y tecnología:</b> Tecnología y salud.	
		<b>Actividades de evaluación</b>	<b>130</b>
		<b>Autoevaluación</b>	<b>136</b>
		<b>Respuesta autoevaluación</b>	<b>143</b>

# PRIMERA QUINCENA



# Propósitos de la 1era. quincena

## Conceptuales

## Procedimentales

## Actitudinales

### Propósitos



- ▶ **Emplear** correctamente el prefijo **anti-** en la formación de palabras.
- ▶ **Dominar** la ortografía de la **d** y la **z**.
- ▶ **Explicar** las características y la utilidad de los mapas conceptuales.
- ▶ **Describir** las funciones de los complementos verbales.
- ▶ **Producir** definiciones.
- ▶ **Explicar** las características de la narrativa de Sócrates Nolasco.

- ▶ **Emplear** el prefijo **anti** en la formación de palabras derivadas.
- ▶ **Aplicar** correctamente las normas ortográficas de la **d** y la **z**.
- ▶ **Producir** mapas conceptuales con fines diversos.
- ▶ **Identificar** los complementos verbales y **usarlos** en mensajes.
- ▶ **Definir** adecuadamente objetos, ideas y conceptos.

- ▶ **Expresar** ideas que pongan de manifiesto una valorización personal de la importancia del desarrollo de la ciencia y la tecnología en nuestro país.
- ▶ **Expresar** valores personales relacionados con el desarrollo de la ciencia y la tecnología.



- ▶ **Explicar** los cambios económicos, políticos y sociales en América después de la Segunda Guerra Mundial.
- ▶ **Explicar** la política de los Estados Unidos en América Latina a partir de la década de los sesenta y sus consecuencias económicas, políticas y sociales.
- ▶ **Explicar** los retos actuales de América Latina.

- ▶ **Identificar** las consecuencias del modelo neoliberal en América Latina.
- ▶ **Identificar** las consecuencias en América Latina de la quiebra de la bipolaridad mundial.
- ▶ **Elaborar** monografías sobre conflictos sociales.

- ▶ **Valorar** los conocimientos sobre el genoma humano para la comprensión de la historia de la humanidad.



- ▶ **Explicar** la morfología y fisiología del aparato reproductor humano, femenino y masculino.
- ▶ **Identificar y explicar** las fases del ciclo menstrual.

- ▶ **Interpretar** esquemas y gráficos.
- ▶ **Resolver** problemas a partir de una información dada.

- ▶ **Valorar** los aportes de la ciencia y la tecnología que contribuyen a solucionar los problemas de salud que afectan a los seres humanos hoy día.



- ▶ **Explicar** el editor de textos EDIT.
- ▶ **Explicar** cómo se busca una dirección en Internet.

- ▶ **Utilizar** el editor de textos EDIT.
- ▶ **Buscar** direcciones en Internet.

- ▶ **Valorar** la traducción del inglés al español de los contenidos de Internet.



- ▶ **Dominar** el concepto de razón trigonométrica.
- ▶ **Identificar** las distintas razones y las relaciones entre ellas.

- ▶ **Resolver** problemas y **comprobar** identidades o fórmulas trigonométricas.

- ▶ **Valorar** el papel de la trigonometría en la ciencia y la tecnología.

### Competencias



- ▶ **Emplea** correctamente el prefijo **anti-** en la formación de palabras.
- ▶ **Domina** la ortografía de la **d** y la **z**.
- ▶ **Explica** las características y la utilidad de los mapas conceptuales.
- ▶ **Describe** las funciones de los complementos verbales.
- ▶ **Produce** definiciones.
- ▶ **Explica** las características de la narrativa de Sócrates Nolasco.

- ▶ **Emplea** el prefijo **anti-** en la formación de palabras derivadas.
- ▶ **Aplica** correctamente las normas ortográficas de la **d** y la **z**.
- ▶ **Produce** mapas conceptuales con fines diversos.
- ▶ **Identifica** los complementos verbales y **los usa** en mensajes.
- ▶ **Define** adecuadamente objetos, ideas y conceptos.

- ▶ **Expresa** ideas que pongan de manifiesto una valorización personal de la importancia del desarrollo de la ciencia y la tecnología en nuestro país.
- ▶ **Expresa** valores personales relacionados con el desarrollo de la ciencia y la tecnología.



- ▶ **Explica** los cambios económicos, políticos y sociales en América después de la Segunda Guerra Mundial.
- ▶ **Explica** la política de los Estados Unidos en América Latina a partir de la década de los sesenta y sus consecuencias económicas, políticas y sociales.
- ▶ **Explica** los retos actuales de América Latina.

- ▶ **Identifica** las consecuencias del modelo neoliberal en América Latina.
- ▶ **Identifica** las consecuencias en América Latina de la quiebra de la bipolaridad mundial.
- ▶ **Elabora** monografías sobre conflictos sociales.

- ▶ **Valora** los conocimientos sobre el genoma humano para la comprensión de la historia de la humanidad.



- ▶ **Explica** la morfología y fisiología del aparato reproductor humano, femenino y masculino.
- ▶ **Identifica y explica** las fases del ciclo menstrual.

- ▶ **Interpreta** esquemas y gráficos.
- ▶ **Resuelve** problemas a partir de una información dada.

- ▶ **Valora** los aportes de la ciencia y la tecnología que contribuyen a solucionar los problemas de salud que afectan a los seres humanos hoy día.



- ▶ **Explica** el editor de textos EDIT.
- ▶ **Explica** cómo se busca una dirección en Internet.

- ▶ **Utiliza** el editor de textos EDIT.
- ▶ **Busca** direcciones en Internet.

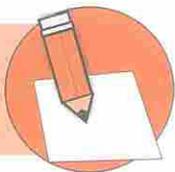
- ▶ **Valora** la traducción del inglés al español de los contenidos de Internet.



- ▶ **Domina** el concepto de razón trigonométrica.
- ▶ **Identifica** las distintas razones y las relaciones entre ellas.

- ▶ **Resuelve** problemas y **comprueba** identidades o fórmulas trigonométricas.

- ▶ **Valora** el papel de la trigonometría en la ciencia y la tecnología.



## Contenido

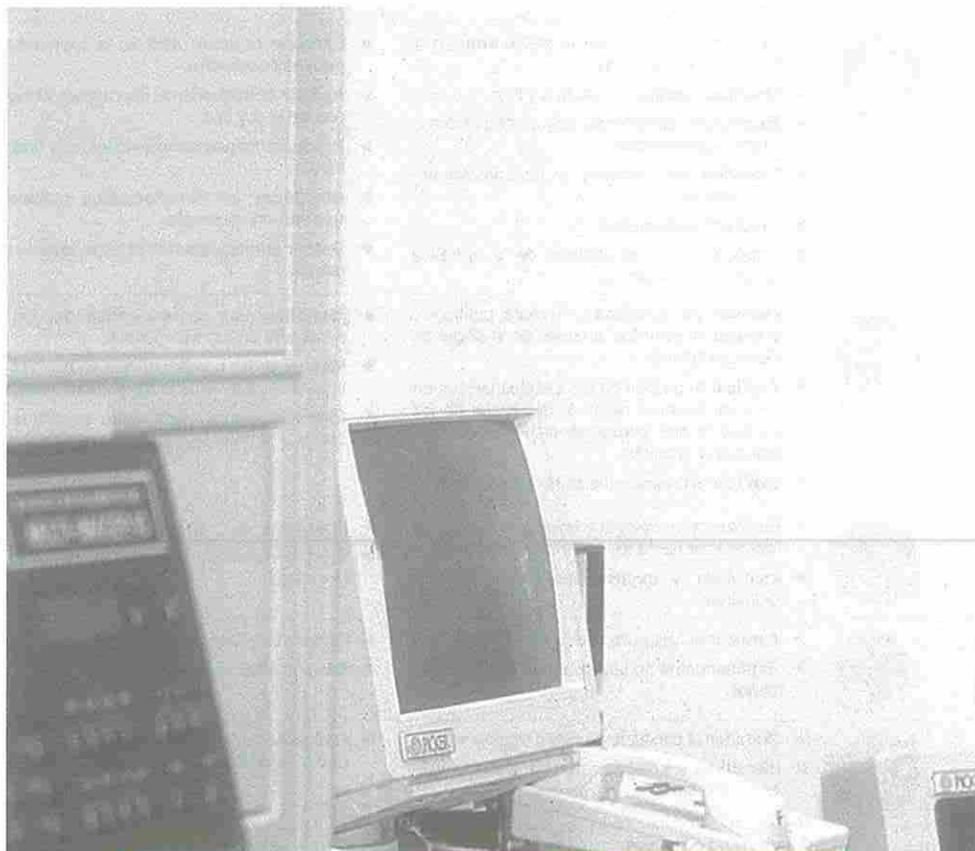
### Contenidos conceptual y procedimental

1. Lectura: Texto expositivo
  - 1.1 La televisión como alimento intelectual.
2. Vocabulario, ortografía y producción
  - 2.1 Valor del prefijo anti.
  - 2.2 Uso de la d y de la z.
  - 2.3 Exponer con mapas conceptuales.
3. Estudio de la lengua.
  - 3.1 Los complementos del verbo.
  - 3.2 Complementos que admite el predicado.
4. Literatura.
  - 4.1 Una lección de Jesucristo a San Pedro.
5. Taller de escritura.
  - 5.1 Producir definiciones.

- **Saber hacer:** Actividades del taller de escritura.

### Contenido actitudinal

**Ciencia y tecnología:** Expresar valores e ideas personales acerca de la importancia que tiene la nueva ciencia y tecnología en su vida personal.



## Temas transversales: Ciencia y tecnología

### Todo el mundo conectado

Sin duda alguna, los adelantos científicos y tecnológicos de los últimos cincuenta años han transformado la manera en que vivimos. Cada vez, nuevas máquinas, más sofisticadas y más eficientes que las anteriores, realizan por nosotros, con pasmosa rapidez y calidad, labores y tareas que en otras épocas resultaban tediosas, difíciles y hasta peligrosas.

Hoy día, la medicina, la comunicación, la industria del entretenimiento, la educación, la misma cocina e incluso el arte, dan muestras de haber sufrido una transformación prodigiosa gracias a la incorporación de aparatos y técnicas de compleja fabricación pero de manejo tan relativamente fácil que muchos de ellos pueden llegar a ser dominados con maestría incluso por los niños.

De esta manera, al cambiar nuestras prácticas, la tecnología cambia también nuestra vida, desde los hábitos más elementales como los de la comunicación telefónica, hasta los que pueden mejorar e incluso alargar nuestra existencia, como las máquinas que realizan operaciones láser.

- **Escribe** un texto expositivo en el que expliques de qué manera la ciencia y la tecnología han cambiado tu vida.



### ¿Qué sabes del tema?

#### 1. Responde.

- **Explica** brevemente qué es un párrafo.

---

---

### Planifica tu trabajo

#### 2. Forma compuestos con el prefijo **anti** para sustituir las expresiones en *itálicas* en el lugar que convenga.

a) El escuadrón **que combate el tráfico de narcóticos** es eficiente.

---

b) Ese físico inventó la máquina **que contradice la ley de gravedad**.

---

- **Subraya** la característica de los textos explicativos que te interese más.
  - Su organización según el esquema problema-solución
  - La posibilidad de resumir el tema en una pregunta
- **Escoge** el término que prefieras y **defínelo** sin consultar el diccionario. Luego, **compara** tu definición con la del diccionario:

televisor                      fax                      ordenador                      celular

---

---

- Tomando en cuenta tus respuestas anteriores, **marca** con una  los conceptos y procedimientos que necesites aprender en esta unidad.

Los textos expositivos.

Exponer con mapas conceptuales.

Complementos del verbo.

Esquema de los textos expositivos.

La definición.

Producción de definiciones.

Producción de textos expositivos orales y escritos.

Uso de la d y de la z.

La narrativa de Sócrates Nolasco.

### Mapa conceptual



# 1 Lectura: texto expositivo

## Pre-lectura

- ¿Consideras a la televisión como un artículo necesario en tu vida? **Explica** tu respuesta.
- ¿Crees que la televisión te aporta alguna forma de alimento intelectual? **Explica** tu respuesta.
- ¿Qué tipo de programas televisivos prefieres? **Explica** tu respuesta.

## Experiencias comunicativas

- ¿Conoces la relación entre una explicación y una exposición?  Sí  No
- ¿Sabes cuál es el objetivo de un texto expositivo?  Sí  No
- ¿Sabes cuáles son las características principales de los textos expositivos?  Sí  No
- ¿Conoces la estructura de los textos expositivos?  Sí  No
- ¿Sabes preparar el borrador de un texto expositivo?  Sí  No
- ¿Sabes distinguir el tema central de las ideas secundarias en un texto expositivo?  Sí  No

## 1.1 La televisión como alimento intelectual

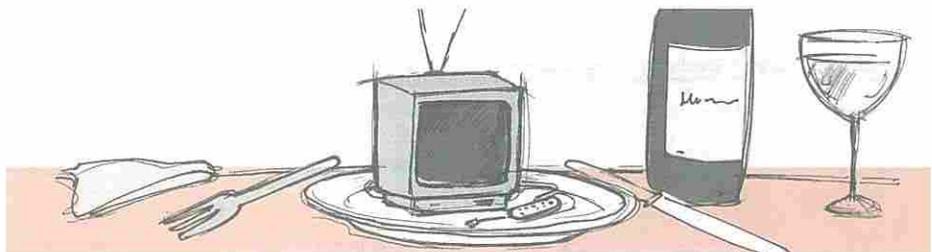
Hoy la televisión lo llena todo. Hace tan sólo veinte o veinticinco años, la vida era diferente sin ella. El hombre actual pasa demasiado tiempo delante de la televisión. ¿Por qué? La respuesta no puede darse de una forma simplista, ya que el asunto es complejo y tiene diferentes lecturas, y más aún con la llegada de los vídeos. La televisión provoca el mismo fenómeno que el de la droga: crea adicción. Es la conducta repetitiva que se va haciendo hábito y de la cual es muy difícil sustraerse; tanto, que las personas con escasos recursos intelectuales, o poca curiosidad por llenar su ocio con una afición o un hobby bien definido, quedan atrapadas en esta malla una y otra vez. Entonces podemos afirmar, sin temor a equivocarnos, que la televisión es casi todo su alimento intelectual. De ahí se derivará un hombre escasamente culto, pasivo, entregado siempre a lo más fácil: apretar un botón y dejarse caer, porque todo se reduce a pasto para sus ojos.

Pensemos lo que sucede en muchos países con las películas de fin de semana: se pasa de un argumento amoroso a otro policíaco, luego a una de humor... porque al no existir límites de emisión, siempre hay algo que ver en la pequeña pantalla.

En este marco no demasiado positivo —dado que la televisión pocas veces es educativa—, aparece un fenómeno nuevo: la posibilidad de entretenerse cambiando de canal sucesivamente. Esta segunda adicción televisiva puede llegar a ser más fuerte que la primera. Un paciente mío, buen practicante de esta técnica, me comentaba hace poco tiempo: "Yo lo hago para relajarme y después coger mejor el sueño... Normalmente no me quedo viendo ningún canal en concreto, porque la verdad es que no me interesa casi nada". Esta filosofía pone sobre el tapete algo notable: al telespectador de zapping [control a distancia] le interesa todo y nada a la vez: lo que quiere es pasar el rato sin más complicaciones, exactamente igual que la mujer adicta a las revistas del corazón, como aquella señora ya madura que me decía: "¡Ay!, si yo en vez de haberme tragado tantas revistas del corazón hubiera estudiado una carrera o hubiera leído libros buenos, que me hicieran una persona más culta... Pero las leemos todas y de lo que hablamos es de eso". Sin comentarios.

¿Por qué se produce esto?, ¿cuáles son sus principales claves? Creo que podrían resumirse en los siguientes puntos:

1. Representa una nueva forma de consumo. [...] Se pasa así de una película a un debate, de un concurso a una retransmisión deportiva, etc.
2. Significa un interés por todo y por nada, lo cual traduce una clara insatisfacción de fondo. Se busca algo que sea capaz de detener ese cambio frenético, pero generalmente no se encuentra.



3. Se produce una bulimia de novedades en tanto que se desea una inmersión exploratoria en variedades y mudanzas, buscando no se sabe exactamente qué, zambulléndose en un juego caleidoscópico de impresiones fugaces que no dejan prácticamente ninguna huella.
4. El mando a distancia tiene un efecto sedante. Muchas personas lo utilizan a última hora del día, ya cansados del trabajo de la jornada. Representa una especie de droga que ayuda a conciliar el sueño. Tras diez o veinte minutos practicando esta actividad, suele asomar un plácido sueño que conduce al descanso.
5. La televisión cumple la ley del mínimo esfuerzo: basta dejarse caer en un cómodo sillón, apretar el mando y nada más. No hay que poner el menor acto de voluntad. Pero el zapping es ya la carta magna del super-mínimo esfuerzo: se trata de pasar-el-rato, de estar distraído, de consumir minutos sin más pretensiones. Es la evasión a través del mundo de la fantasía de las imágenes que van entrando por los ojos y llegan a la cabeza, pero sin archivar, dada su rápida sucesión y su falta de conexión. [...]

**Enrique Rojas**  
(español)

### Después de la lectura

- ¿Te parece que Enrique Rojas está a favor o en contra de la televisión?
- ¿Cuál de sus ideas acerca de la televisión te parece más convincente y cuál te convence menos?
- ¿Qué piensas tú acerca de la televisión? **Explica** tu respuesta.

## ACTIVIDADES

### Comprensión global del texto

- ¿Cuál es el tema principal del texto leído?
- ¿Cuál es el tema secundario del texto leído?
- ¿El autor del texto establece algún tipo de relación entre ambos temas? ¿De qué tipo?
- ¿Con cuál problema particular se relacionan dichos temas?
- ¿En qué partes del texto se explica el tema principal?
- ¿Qué parte del texto explica el tema secundario?

### Análisis de la organización

- **Indica** en qué partes del texto se introducen el tema principal y el tema secundario.
- **Subraya** en el texto las expresiones que el autor emplea para introducir las explicaciones de los temas tratados.
- ¿En qué partes del texto el autor introduce ejemplos de los temas tratados?
- **Explica** de qué manera el autor cierra o termina su texto.

### Análisis de la expresión

- **Indica** la palabra o expresión que introduce la explicación en el siguiente fragmento.

El hombre actual pasa demasiado tiempo delante de la televisión. ¿Por qué? La respuesta no puede darse de una forma simplista, ya que el asunto es complejo y tiene diferentes lecturas, y más aún con la llegada de los vídeos.

### Opinión y juicio

- ¿Consideras que el autor del texto explica de manera adecuada los temas que trata?
- ¿Estás de acuerdo con las explicaciones que ofrece el autor, o consideras que olvidó tratar algún aspecto importante?
- ¿Consideras que el autor sólo enfoca los aspectos negativos acerca de su tema y olvida enfocar los aspectos positivos? **Explica** tu respuesta.
- ¿Alguna de las ideas que expresa el autor pueden ser aplicadas a tu vida diaria? **Explica** tu respuesta.

## 2 Vocabulario, ortografía y producción

### Lee y descubre

- **Sustituye** las expresiones en las que se exprese una palabra o expresión con el valor de contra por otras formadas con el prefijo anti.

#### Un hombre de combate

La posición de Miguel Herrero era totalmente contraria al empleo de energía atómica y al uso de materiales radiactivos. Estaba a favor de la prohibición del tabaco y del alcohol. No soportaba ni la bachata, ni la salsa ni el merengue, y decía que lo habían vacunado contra el aburrimiento, aunque en realidad, parecía que la apatía había ganado enteramente su carácter.

En su trabajo, siempre era el único que asumía posiciones contrarias al descanso de sus compañeros de trabajo. Igualmente, se oponía a que se aumentara el sueldo y a que se repartieran los beneficios de la empresa de manera equitativa entre los empleados.

**Jacobo Sobero**  
(dominicano)

### 2.1 Valor del prefijo *anti*

El prefijo **anti** se emplea en la construcción de algunas palabras compuestas con el valor de contra (que combate, que lucha). **Ejemplos:** Operación de la brigada **antidrogas** (que lucha en contra de...)

El grupo **antimotines** detectó los cabecillas del desorden.

- **Forma** compuestos con el prefijo anti para sustituir las expresiones en itálica en el lugar que convenga.

a) El fuego fue sofocado por la brigada que combate los incendios.

b) Estoy haciendo gimnasia para luchar contra el estrés.

c) Ana compró ayer una crema contra las arrugas.

d) El médico le recomendó un medicamento para combatir las alergias.

e) Esta compra que hemos hecho va contra todo lo que aconseja la economía.

### 2.2 Uso de la *d* y de la *z*

- **Lee** las reglas y luego **realiza** las actividades que se te proponen.

Se escribe **d** al final de palabra cuando su plural termina en **-des**. **Ejemplos:** pared, paredes; habilidad, habilidades; virtud, virtudes; vid, vides; red, redes. Se escribe **d** al final de la segunda persona del plural del imperativo. **Ejemplos:** comprad, apuntad, servid, traed, llevad.

Se escribe **z** al final de palabra cuando su plural termina en **-ces**. **Ejemplos:** nuez, nueces; pez, peces; veloz, veloces; cruz, cruces; portavoz, portavoces; incapaz, incapaces.

- **Escribe z o d** en las palabras en que lo juzgues necesario:

Tras varios combates, se restableció la pa\_\_\_\_\_.

El mecánico reparó el vehículo con rapide\_\_\_\_\_.

Hay que respetar el céspe\_\_\_\_\_ del parque.

El maí\_\_\_\_\_ y la vid son dos cultivos.

La actri\_\_\_\_\_ tuvo mucho éxito en la obra.

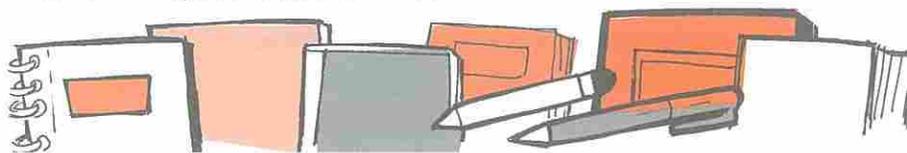
Lleva\_\_\_\_\_ el uniforme al colegio.

El avión sale a las die\_\_\_\_\_ en punto.

La nue\_\_\_\_\_ es el fruto del nogal.

Asumo la responsabilida\_\_\_\_\_ de mis hechos.

La vo\_\_\_\_\_ baja denotaba tu timide\_\_\_\_\_.



### Lee y descubre

1. Primero **lee** el texto. Luego **completa** un mapa conceptual a partir de la lectura y, finalmente, **haz** una exposición oral.

#### La capacidad intelectual

La capacidad de comprender, interpretar y relacionar es la base de la inteligencia. El desarrollo de estas habilidades se produce conjuntamente con el aumento del poder de comprensión y expresión. Es decir, con el incremento de la capacidad lingüística. Por el lenguaje relacionamos las ideas, aprendemos a pensar y descubrimos nuestras habilidades y talentos. La música, el arte, la poesía, la ciencia, la técnica son fruto del esfuerzo que el hombre hace al pensar.

Todos poseemos la potencialidad para pensar, pero esta capacidad hay que desarrollarla con la educación, la lectura, la voluntad y el ejercicio intelectual.

#### Mapa conceptual



## 2.3 Exponer con mapas conceptuales

Un **mapa conceptual** es una **representación gráfica y sintética de las ideas principales de un texto**, que muestra la relación entre los distintos conceptos. Para realizar un mapa conceptual, hay que buscar las relaciones que se establecen entre las ideas: a) relaciones de igualdad, b) relaciones de equivalencia, c) relaciones de subordinación, etcétera.

Cuando deseamos explicar con precisión, brevedad y de manera estructurada un problema, elaboramos un mapa conceptual.

Éste nos permite memorizar los componentes de un problema, captar rápidamente las relaciones que se establecen entre las diversas ideas contenidas en un tema y organizar nuestro pensamiento.

### Planifica tu escrito

- **Observa** atentamente el siguiente mapa conceptual acerca del tema agricultura de tumba y quema. Luego **escribe** un texto en el que desarrolles dicho mapa conceptual.



### Borrador y autocorrecciones

---

---

---

---

---

---

---

---

# 3 Estudio de la lengua

## Lee y descubre

### Verbos y complementos

Los verbos que necesitan de un complemento directo para completar su significación reciben el nombre de **verbos transitivos**.

**Ejemplo:** El óxido ataca a los objetos de hierro.

Los verbos que no necesitan de un complemento directo para completar su acción reciben el nombre de **verbos intransitivos**. **Ejemplo:** El Sol brilla.

Los verbos intransitivos admiten otros complementos.

- Para reconocer el **complemento directo** podemos sustituirlo por las formas pronominales **lo, los, la, las**. **Ejemplo:** La funda envuelve la almohada, la envuelve.
- Para reconocer el **complemento indirecto** podemos sustituirlo por las formas pronominales **le, les**. **Ejemplo:** Rosa cantó una canción de cuna a la nena. Rosa le cantó una canción.

Con el uso redundante de los pronombres aparece el **dobles complemento indirecto**. **Ejemplo:** Le mandaron un telegrama a mi mamá.

- El **complemento circunstancial** responde a las preguntas relacionadas con la circunstancia: ¿Dónde?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿de qué modo?, etc. **Ejemplo:** Lo hizo de mala gana. Viaja con toda su familia.

Algunos verbos exigen el uso de una preposición frente al complemento directo y frente al complemento indirecto. **Ejemplo:** Antonio insiste en llamarla.

Estos complementos también reciben el nombre de **complementos preposicionales**.

## 4.1 Los complementos del verbo

Existen verbos que necesitan de un complemento para formar el predicado de una oración. De este modo, expresiones como: El Presidente dijo, Antonia trajo, el cartero dio, yo hice... carecen de sentido completo, si no se coloca un complemento que complete su significado.

Otros verbos, en cambio, no precisan de un complemento para que la oración tenga sentido. **Ejemplo:** Amanece. Ya ha nacido...

Examinemos los tipos de complementos que admite el predicado.

## 4.2 Complementos que admite el predicado

### 1. Complemento directo

El sentido de ciertos verbos exige la presencia de un complemento (sustantivo, grupo nominal) que complete su significación. Este complemento es el **objeto directo (OD)**, llamado así, porque la acción del verbo recae directamente sobre él. **Ejemplos:** El cartero reparte la correspondencia.

María compra el pan.

El objeto directo puede construirse sin preposición o con la preposición **a**. **Ejemplo:** Los vecinos llamaron a la policía. Los niños llaman a su mamá.

### 2. Complemento indirecto (CI)

Además del complemento directo, muchos verbos transitivos exigen la presencia de otro complemento en cuyo provecho o daño se hace la acción del verbo. **Ejemplos:** Cuéntale el problema a tus padres. Pídele la respuesta a tu amiga. Etelvina le trajo unos juguetes a la niña.

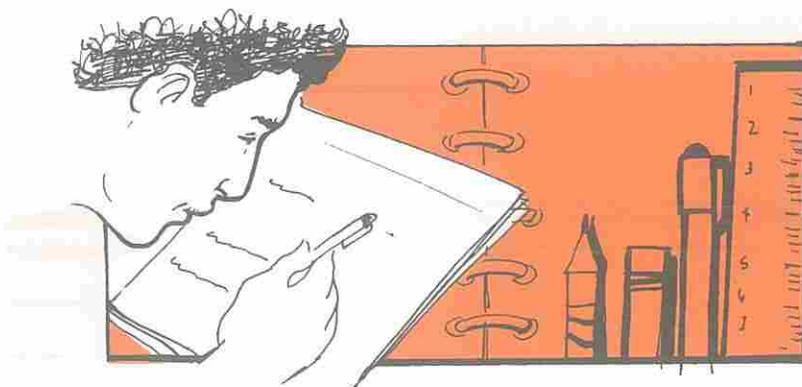
Este tipo de complemento recibe el nombre de complemento indirecto.

En el complemento indirecto se usan las preposiciones **a** y **para**. **Ejemplos:** El jefe habla a los empleados.

### 3. Complemento circunstancial (CC)

El **complemento circunstancial (CC)** expresa la circunstancia de lugar, tiempo, modo, causa, etc. que enmarcan la acción verbal. **Ejemplo:** José hace gimnasia todas las mañanas en el Centro Olímpico.

El telegrama llegará en la tarde.



## Descubre

### Los complementos del sujeto

Se trata de determinadas construcciones que acompañan a los verbos **ser, estar, parecer**, llamados por ello **verbos atributivos** o bien de grupos o sintagmas nominales con valor de adjetivo. **Ejemplos:** Las calles están **asfaltadas**. / La obra parece **entretenida**.

El complemento circunstancial puede estar formado por un grupo nominal, precedido o no de preposición o bien por un adverbio.

### 4. Complemento agente (C Ag)

En las construcciones de pasiva, el agente de la acción del verbo se expresa mediante un grupo preposicional con la preposición **por**. **Ejemplo:** Nosotros seremos invitados a la ceremonia de juramentación por el gobernador de la provincia.

En algunos casos, este tipo de construcción recibe el nombre de **complemento agente**. **Ejemplo:** Abandonado de todos sus aliados, se vio obligado a dimitir.

Juan fue avisado por su amigo Luis.

## ACTIVIDADES

1. **Clasifica** los tipos de complementos (del sujeto o del verbo) y **explica** en tu cuaderno cuál es su función en el texto.

### Elogio de la tertulia

La tertulia resulta agradable. Hablamos de temas diversos. Los turnos son atribuidos por el moderador. Todos los sábados nos reunimos ante una mesa succulenta. Al final, luego de una fogosa discusión, nos despedimos y prometemos volver con más brío la próxima semana.

2. En tu cuaderno, **clasifica** los siguientes verbos en tres grupos: los que necesitan ser complementados; los que no precisan de complementos y los que admiten ambos usos (transitivos e intransitivos).

- |          |         |               |             |            |             |
|----------|---------|---------------|-------------|------------|-------------|
| • reír   | • hacer | • ganar       | • naufragar | • lamentar | • nadar     |
| • cantar | • soñar | • llorar      | • pagar     | • trabajar | • componer  |
| • volar  | • coger | • despertarse | • descubrir | • luchar   | • responder |

3. **Subraya** los complementos verbales que aparecen en las siguientes oraciones y **clasifícalos** en tu cuaderno de acuerdo al tipo a que pertenecen:

- |  |  |
|--|--|
| • Ató al animal con una cuerda.  | • Por favor, guarden silencio.   |
| • No sabemos la fecha del examen.  | • Les disgustó la visita de los vecinos del quinto.                    |
| • A pesar de todo asistió al estreno de la película.                               | • El anuncio dura veinte segundos.                                     |
| • Los adolescentes frecuentan este lugar en todos los veranos.                     | • Recogieron las medallas que habían ganado.                           |
| • Se deshicieron de los periodistas encargados del caso poco después de la salida. | • Saldré por la ventana con tu ayuda.                                  |
|  | • En la primera prueba eliminatoria se conformó con el segundo puesto. |

4. **Escribe** en tu cuaderno, cuando sea posible, dos oraciones que sirvan de ejemplo para cada uno de estos casos:

- |   |  |
|---|--|
| • El complemento indirecto aparece duplicado.   | • El complemento directo y el complemento indirecto se anteponen al verbo.     |
| • En un predicado con dos complementos argumentales, el CI aparece representado por una forma pronominal. | • El complemento directo y el complemento indirecto aparecen pronominalizados. |
| • La oración contiene un complemento indirecto y un complemento preposicional.                            | • La oración contiene complemento directo y complemento agente.                |

## Lee y descubre

**Sócrates Nolasco** (1884-1980) fue un narrador dominicano que escribió cuentos, ensayos literarios e históricos. Como cuentista son conocidas sus obras *Cuentos del Sur* (1939), *Cuentos Cimarrones* (1958) y *El diablo ronda en los guayacanes* (1967). La mayoría de sus cuentos se inspiraron del cuento oral de la región Sur del país. Se le considera un cultor del cuento folklórico dominicano.

Como ensayista publicó *El general Pedro Florentino* y un momento de la Restauración (1938), *Viejas Memorias* (1941). El cuento en Santo Domingo (Antología en dos volúmenes, 1957) y *Escritores de Puerto Rico* (1953).

Para el historiador y crítico Carlos Esteban Deive: "Los Cuentos cimarrones de Sócrates Nolasco pertenecen por derecho propio, a la categoría de los cuentos maravillosos, tal como él mismo nos dice en el prólogo de su obra. Los portentos se suceden en ellos como algo natural y espontáneo, como si formaran parte de la vida misma. Ensueños, quimeras, fantasmagorías, entelequias y otras muchas manifestaciones de la fantasía adquieren en esos cuentos una existencia tan real que cuesta trabajo separarla de la imaginaria. [...]. Sus características nos permiten clasificarlos con todo rigor dentro de la categoría de la narrativa costumbrista."

## Una lección de Jesucristo a San Pedro

En aquel tiempo lejano nadie supo explicarse por qué Jesús y San Pedro, al regresar de darle vueltas al mundo, pasaron de largo por una población en donde habitaban cristianos probados, en casas cómodas, para irse a hospedar en un bohío ruinoso de las afueras. El dueño de la vivienda, un hombre de edad madura, los acogió sin preguntar quiénes eran, en qué andaban, ni de dónde venían. Sin vacilar les cedió el camastro y el colchón en que dormía habitualmente; y él, siendo dueño, se tendió a ras del suelo para pasar la noche. Antes les dio a comer el único alimento que había reservado del parco almuerzo [...]. Temprano [...] el misérrimo dueño de la vivienda quiso regalarles una batata asada, para el desayuno; pero los transeúntes se negaron a aceptar la última dádiva y se despidieron dándole las gracias por la hospitalidad.

Un kilómetro habrían caminado cuando San Pedro, preocupado, se atrevió a decirle al Señor:

—Maestro: meditando sin duda sobre alguna cuestión profunda, has olvidado premiar al infeliz que acaba de darnos prueba de su bondad [...].

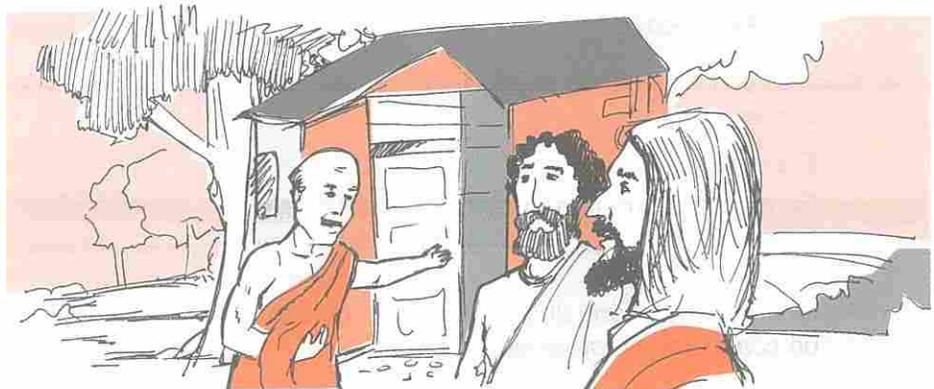
—Vuelve sobre tus pasos, que aquí te espero —le dijo a San Pedro el Señor—. Habla con él, pregúntale lo que más desea y otórgale lo que merezca.

[...]

—Que la paz del Señor sea contigo, buen hombre. Vuelvo adonde ti con el propósito de averiguar qué deseabas, dentro de cualquiera apetencia humana, para que puedas seguir beneficiando a tus semejantes, como anoche, cuando preferiste dormir a suelo raso por cedernos la cama [...].

—¿Y qué podrían ustedes dar, o ayudar a conseguir, si estoy viendo hoy con más claridad que anoche, que son tan pobres o más que yo? Querer... Querer. De querer no se cansa nadie. Quisiera yo mando y dinero para ultrajar y someter a los castigos peores a todos los habitantes de este sucio pueblo. Haciéndoles el mayor daño posible me regodearía.

—Bueno... Bueno, —musitó San Pedro apiadándose del infeliz a quien sin duda la miseria le estaba trastornando el juicio— queda por explicarme entonces por qué, si odias al género humano, nos acogiste con tanta bondad anoche y todavía hoy nos estabas regalando una batata asada, sin que nada más tuvieras para tu desayuno.



### Descubre

- ¿Cuál crees que haya sido la intención de Sócrates Nolasco al escribir este cuento?
- ¿Qué piensas acerca de la historia que se cuenta en este texto?
- Aunque la historia es imaginaria, ¿de qué manera se relaciona con situaciones y circunstancias de la realidad de nuestro país?

—¿Bondad? ¿Que los acogí con bondad? Viejo, no sea tan tonto. Les di posada para que supieran lo que es bueno. La comida con que los obsequié anoche, mi sobra del mediodía, fue sopeteada por un perro sospechoso de rabia. Les cedí el jergón y el camastro para que las chinches se gozaran chupándoles la sangre a ustedes y me dejaran pasar tranquilo siquiera una noche. En cuanto a la batata de hoy... ¡Vamos, hombre!, ni el ratón la quiso: la meó después de mordisquearla y probar que estaba malsana.

San Pedro apretó el puño sobre su pesado bastón de viaje [...]. Cuando volvía al alcance del Maestro, debajo de las tupidas cejas sus pupilas estaban foscas y del rostro le trascendía una seriedad que metía miedo.

Jesús, viéndolo llegar así, miró la bóveda celeste, suspiró, y dijo apaciblemente:

—Pedro, Pedro... tu impetuosa caridad, ¡hasta cuándo estará en peligro de ser burlada por la malicia de los perversos!

**Sócrates Nolasco**  
(dominicano)

## ACTIVIDADES

### 1. Responde.

- ¿Por qué se dice que los cuentos de Nolasco nos refieren un mundo maravilloso?

---

---

- ¿De qué aspectos de la cultura dominicana se inspira Nolasco?

---

---

### 2. Responde.

- ¿Cuál es la actitud del dueño del bohío?

---

---

- ¿Cuál es el móvil de su acción?

---

---

- ¿Cuál es la intención de San Pedro?

---

---

- ¿Cómo juzga la respuesta de su anfitrión?

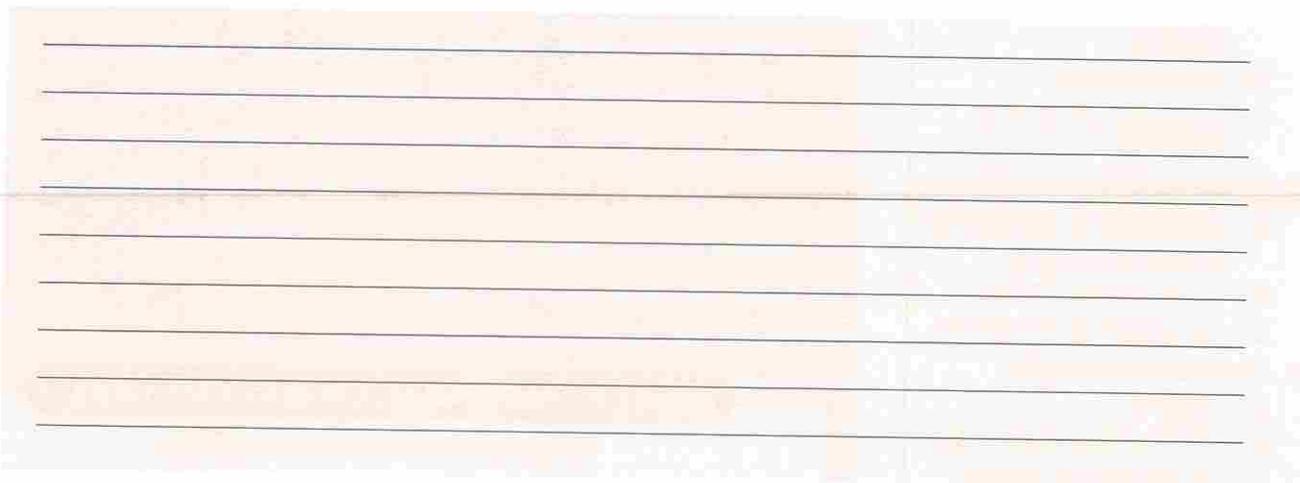
---

---



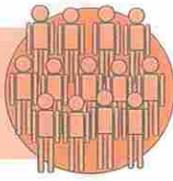
## Saber hacer

- **Escribe** un texto expositivo en el que definas la función del adelanto tecnológico que prefieras entre los que figuran en la siguiente lista, pasando luego a expresar tu opinión personal acerca de su importancia para la vida en las sociedades modernas.
- Antes de redactar el primer borrador de tu texto, **prepara** un mapa conceptual de los temas y subtemas que abordarás en él.
- Lista de aparatos:
  - a) fax
  - b) teléfono celular
  - c) ordenador
  - d) escáner
  - e) tocadiscos compactos
  - f) microondas
  - g) cable de fibra óptica
  - h) televisión por cable



## Resumen

- El prefijo **anti** se emplea en la construcción de algunas palabras compuestas con el valor de contra (que combate, que lucha).
- Se escribe **d** al final de palabra cuando su plural termina en **-des**. **Ejemplos:** pared, paredes; habilidad, habilidades; virtud, virtudes; vid, vides; red, redes. Se escribe **d** al final de la segunda persona del plural del imperativo. **Ejemplos:** comprad, apuntad, servid, traed, llevad. Se escribe **z** al final de palabra cuando su plural termina en **-ces**. **Ejemplos:** nuez, nueces; pez, peces; veloz, veloces; cruz, cruces; portavoz, portavoces; incapaz, incapaces.
- Los verbos que necesitan de un complemento directo para completar su significación reciben el nombre de **verbos transitivos**.
- El **objeto directo (OD)** es el complemento (sustantivo, grupo nominal) que completa la significación de los verbos transitivos. Es llamado así porque la acción del verbo recae directamente sobre él.
- Los verbos que no necesitan de un complemento directo para completar su acción reciben el nombre de **verbos intransitivos**.
- El **complemento circunstancial (CC)** expresa la circunstancia de lugar, tiempo, modo, causa, etc. que enmarcan la acción verbal. El **complemento agente** expresa la acción del verbo mediante un grupo preposicional con la preposición **por**.
- **Definir** es exponer con exactitud el significado de una palabra, concepto o teoría.
- **Sócrates Nolasco** (1884-1980) fue un narrador dominicano que escribió cuentos, ensayos literarios e históricos. Como cuentista son conocidas sus obras Cuentos del Sur (1939), Cuentos Cimarrones (1958) y El diablo ronda en los guayacanes (1967). La mayoría de sus cuentos se inspiraron del cuento oral de la región Sur del país. Se le considera un cultor del cuento folclórico dominicano.



# El mundo de la post-guerra

## Contenido

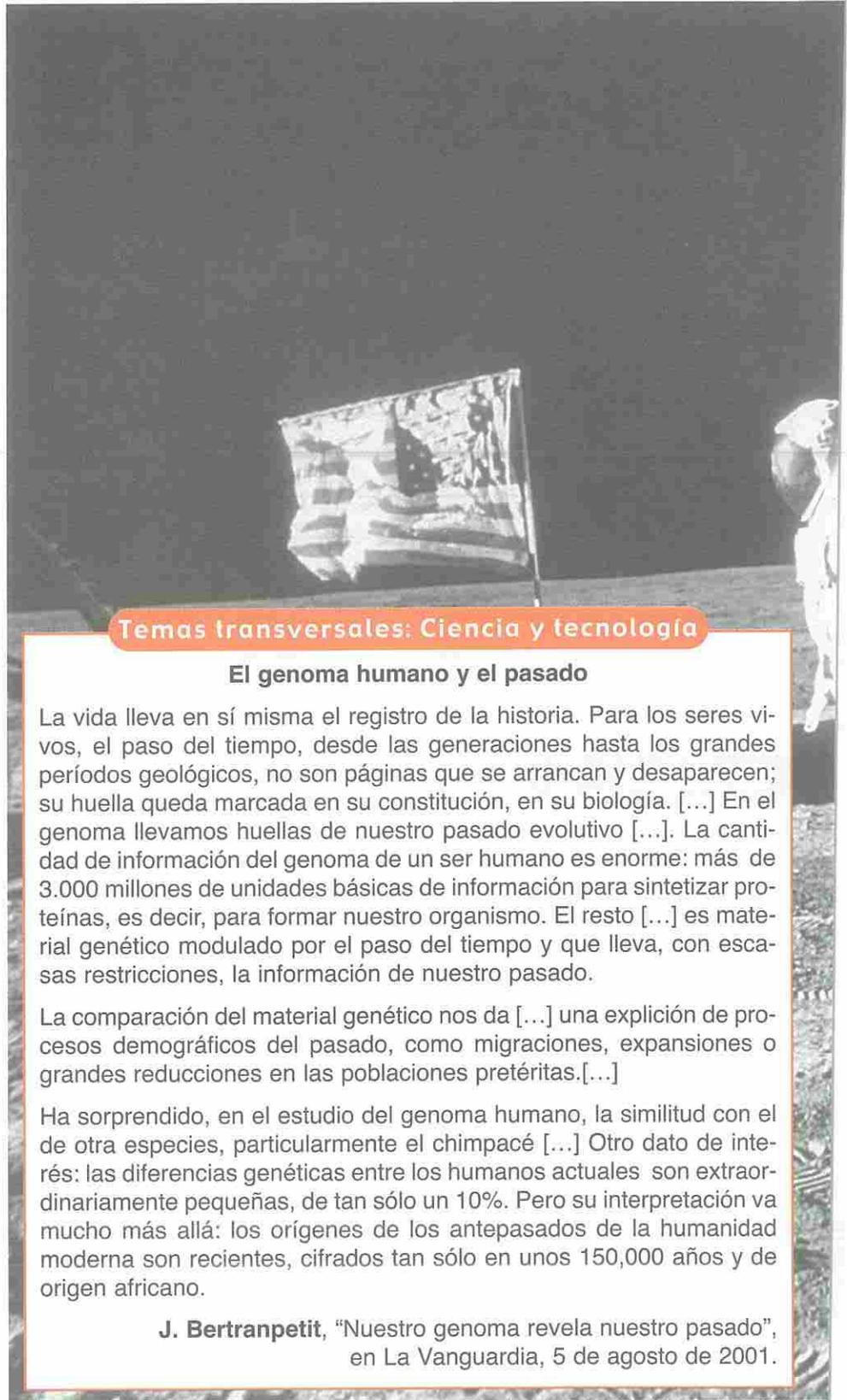
### Contenidos conceptual y procedimental

1. El mundo de la post-guerra.
  - 1.1 Cambios políticos y económicos.
  - 1.2 La Guerra Fría.
  - 1.3 La década de los años cincuenta.
2. El escenario latinoamericano.
  - 2.1 La política de los Estados Unidos de América.
  - 2.2 La Revolución Cubana.
  - 2.3 La década de los setenta.
3. Desarrollo tecnológico y economía.
  - 3.1 Características generales.
  - 3.2 La industria en América Latina.
  - 3.3 Las décadas de los años setenta y ochenta.
  - 3.4 Economía y tecnología.
4. Los retos actuales de Latinoamérica.
  - 4.1 La deuda externa y la crisis.
  - 4.2 El modelo neoliberal.
  - 4.3 La sociedad post-industrial.
5. La quiebra de la bipolaridad.
  - 5.1 El fin de las relaciones bipolares.
  - 5.2 América Latina ante el siglo XXI.

■ **Saber hacer:** Elaboración de monografías a partir de problemas.

### Contenido actitudinal

**Ciencia y tecnología:** El genoma humano y el pasado.



## Temas transversales: Ciencia y tecnología

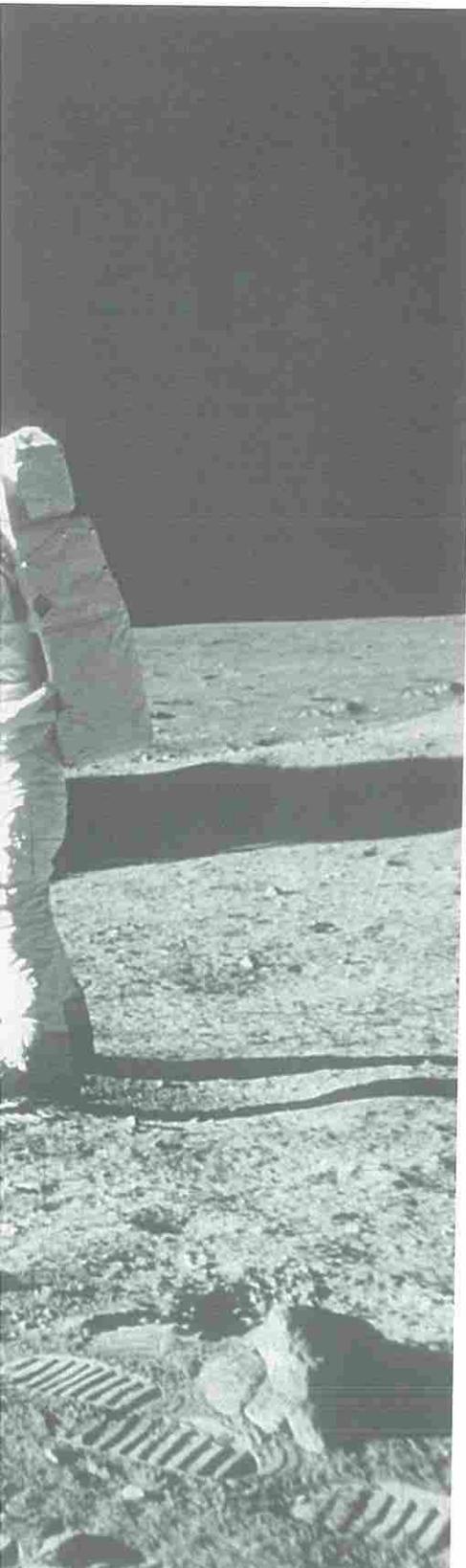
### El genoma humano y el pasado

La vida lleva en sí misma el registro de la historia. Para los seres vivos, el paso del tiempo, desde las generaciones hasta los grandes períodos geológicos, no son páginas que se arrancan y desaparecen; su huella queda marcada en su constitución, en su biología. [...] En el genoma llevamos huellas de nuestro pasado evolutivo [...]. La cantidad de información del genoma de un ser humano es enorme: más de 3.000 millones de unidades básicas de información para sintetizar proteínas, es decir, para formar nuestro organismo. El resto [...] es material genético modulado por el paso del tiempo y que lleva, con escasas restricciones, la información de nuestro pasado.

La comparación del material genético nos da [...] una explicación de procesos demográficos del pasado, como migraciones, expansiones o grandes reducciones en las poblaciones pretéritas.[...]

Ha sorprendido, en el estudio del genoma humano, la similitud con el de otra especie, particularmente el chimpancé [...] Otro dato de interés: las diferencias genéticas entre los humanos actuales son extraordinariamente pequeñas, de tan sólo un 10%. Pero su interpretación va mucho más allá: los orígenes de los antepasados de la humanidad moderna son recientes, cifrados tan sólo en unos 150,000 años y de origen africano.

**J. Bertranpetit**, "Nuestro genoma revela nuestro pasado", en *La Vanguardia*, 5 de agosto de 2001.



### ¿Qué sabes del tema?

1. **Responde** las siguientes preguntas.

- ¿Cuándo surgió la Unión Soviética?

---

---

- ¿Qué enfrentamientos de ideología política conoces que hayan creado antagonismos en el mundo?

---

---

### Planifica tu trabajo

1. ¿Cuál acontecimiento consideras clave para entender el siglo XX?

La Segunda Guerra Mundial.

La Guerra Fría.

La globalización.

¿Por qué?

---

---

---

### Mapa conceptual



# 1 El mundo de la post-guerra

## Piensa y responde

- ¿Qué fue la Guerra Fría?
- ¿En qué se basaba la coexistencia pacífica?
- ¿Cuáles objetivos sostenía la Alianza para el Progreso?

## 1.1 Cambios políticos y económicos

La **Segunda Guerra Mundial** significó la división del mundo en dos bloques, uno liderado por los Estados Unidos y otro por la URSS. El **continente americano** se encontraba bajo la zona de influencia estadounidense, y en los años posteriores a la guerra, esta influencia se incrementó.

Fue muy importante la formación de la **Organización de Estados Americanos** (OEA) en el **1948**, con el fin de garantizar la seguridad del continente contra cualquier agresión y su desarrollo cultural y económico. Una de las críticas que se realiza contra la OEA es que sirve como instrumento de la política exterior de los Estados Unidos en la región; **Cuba** es el único país del continente excluido de este organismo.

La política económica de los países latinoamericanos se concentró en promover un proceso de **industrialización**. Las condiciones precarias imperantes en muchos países hicieron que surgieran los **movimientos guerrilleros** y de liberación. La implicación política de los conflictos sociales fue una de las razones por las cuales los Estados Unidos impulsaron la **Alianza para el Progreso**. La Alianza para el Progreso expresaba la necesidad de los Estados Unidos de contribuir al progreso económico y social en América Latina para evitar los desequilibrios que podrían conducir a una revolución.

En el año **1961** el presidente estadounidense **John F. Kennedy** lanzó un programa que coordinaba una importante ayuda financiera y técnica, que buscaba aumentar en un 2.5 % el ingreso anual de cada habitante y lograr su mejor distribución. El programa contemplaba reformas agrarias y técnicas; la reducción de la mortalidad, del analfabetismo y el mejoramiento de los servicios.

La financiación de la Alianza para el Progreso estaba programada a desarrollarse en diez años con fondos estadounidenses y de los países involucrados. Este plan no se desarrolló, debido a la desconfianza que tenían los países latinoamericanos hacia Estados Unidos y porque los gobernantes, luego de la muerte de Kennedy, no creyeron en un plan de ayuda multilateral a América Latina, prefiriendo concentrar sus inversiones en determinados países.

## 1.2 La Guerra Fría

La **Guerra Fría** es el nombre que recibió el enfrentamiento entre las naciones del bloque soviético y las naciones occidentales, lideradas por los Estados Unidos. El enfrentamiento se justificaba en el aspecto ideológico, defendiendo las ventajas de un sistema capitalista sobre uno socialista y viceversa.

La base ideológica no era el punto más importante del conflicto. Este derivaba de cuál de estas naciones tenía mayor poder e influencia en el mundo. La confrontación pronto pasó al plano tecnológico, económico, cultural, haciéndose presente en casi todos los aspectos de la vida. De esta forma, hacia **1947** el mundo se encontraba dividido en **dos bloques**: el **occidental** que miraba hacia Washington, y el oriental hacia Moscú. El ambiente entre las dos potencias era muy tenso. En Occidente se hablaba de la tiranía rusa y de la cortina de hierro, mientras que en Oriente se hablaba de la cortina eurodólares. Los dos bloques se polarizaron. Las diferencias ideológicas que los separaban al comienzo, se alimentaron por dos estrategias distintas que buscaban un mismo fin: el **dominio** de la **mayor parte del mundo**.



Avión estadounidense violando el bloqueo de Berlín.

## Infórmate

### El punto de vista soviético

Para los **soviéticos** podría decirse que el espíritu de la Guerra Fría había nacido en 1917. Tras el triunfo de la Revolución de Octubre, los países occidentales habían intervenido militarmente contra el gobierno bolchevique y, después, habían marginado al Estado soviético con su política de cordón sanitario. A ello podía unirse una tradición secular procedente del viejo imperio zarista, por la que Moscú se sentía con derecho a influir en la cuenca del Danubio y en los Balcanes.

Cuando terminó la Segunda Guerra Mundial, la política exterior soviética intentó evitar cualquier forma de acoso. Stalin defendió la doctrina del **socialismo** en un solo país y abandonó el ideal de la revolución mundial, pero las potencias capitalistas siguieron mostrando su desconfianza y oposición al régimen soviético.

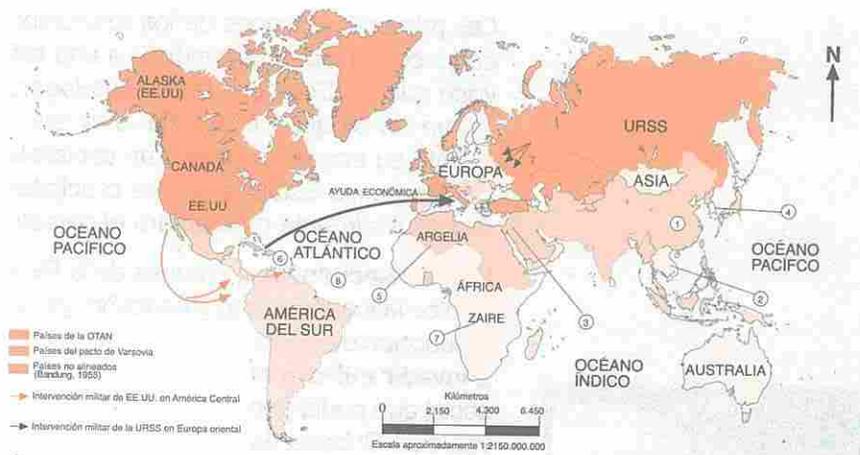
**Andrei Jdanov** fue el primer ideólogo de lo que se llamó el **campo anti imperialista**, doctrina que argumentaba la necesidad de contener las ambiciones expansivas del imperialismo estadounidense.

## 1.3 La década de los años cincuenta

La situación de la Guerra Fría se agravó cuando el presidente de Estados Unidos, Harry Truman, proclamó en **1947** la llamada **Doctrina Truman**, con la cual defendía el derecho y el deber de este país a intervenir militar y económicamente en cualquier nación amenazada por el comunismo. A esta posición, Stalin respondió afirmando que los pueblos tenían derecho de luchar contra el capitalismo, y esta lucha justificaba la formación de un bloque socialista, cuyo epicentro era la Unión Soviética.

La situación de Guerra Fría entró en su momento más crítico a comienzos de la **década de los cincuenta**. Los países miembros de la OTAN adoptaron una política de **contención** y de **situación de fuerzas**, lo que significaba que se debía poseer un armamento capaz de atemorizar a la Unión Soviética. La tensa situación entre los dos bloques se había agravado con dos hechos: el triunfo comunista de **Mao Tse-Tung** en **1949** y el anuncio de la Unión Soviética de poseer la **bomba atómica**. Esto le quitaba a Estados Unidos la hegemonía nuclear y creaba la posibilidad de una guerra más destructiva que la que acababa de pasar.

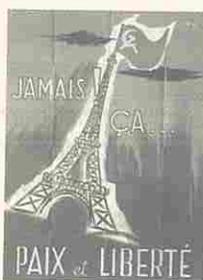
La conciencia de una **coexistencia pacífica** era necesaria si se quería evitar una Tercera Guerra Mundial. Esto llevó a plantear una **distensión** en las relaciones entre las dos potencias, lo que se llevó a cabo en la Conferencia de Ginebra en 1954, pero fracasó. La muerte de Stalin en marzo de 1953, había favorecido el ambiente para una política de menos tensión.



Áreas de influencia Este-Oeste.

## ACTIVIDADES

1. **Observa y analiza** los siguientes afiches de la Guerra Fría.




---



---



---



---



---



---

## 2 El escenario latinoamericano

### Piensa y responde

- ¿Cuál actitud tenían los Estados Unidos hacia los gobiernos protagonistas de América Latina?
- ¿Qué consecuencias tuvo la Revolución Cubana para América Latina?

### 2.1 La política de los Estados Unidos de América

La política exterior de los Estados Unidos tenía como finalidad evitar la reproducción de brotes socialistas en el continente, por lo cual apoyó a dictadores y militares a lo largo de las décadas siguientes a la Segunda Guerra Mundial. Así, cualquier gobierno que intentase hacer reformas que pusieran en peligro los intereses norteamericanos o de los grupos de poder, o tuviese visos socialistas recibía la etiqueta de comunista.

Durante la década del cincuenta Latinoamérica se debatió entre las **democracias** y las **dictaduras** militares. Procesos revolucionarios, como la revolución boliviana con **Víctor Paz Estenssoro** en 1952, el cual consiguió la reforma agraria y la nacionalización del estaño, a pesar de tratar de tener buenas relaciones con los Estados Unidos enfrentó un agotamiento económico por las imposiciones norteamericanas. En Guatemala, **Juan Jacobo Arbenz**, que asumió el poder en 1950 e intentó un proceso de reforma agraria que afectaba las tierras bananeras de la United Fruit, la respuesta de los Estados Unidos fue una acusación de comunista y la organización de un golpe de Estado por la CIA, que llevó al poder al general Castillo Armas.

### 2.2 La Revolución Cubana

Desde el año 1952 Cuba se encontraba bajo la dictadura de **Fulgencio Batista** con el apoyo de los Estados Unidos, quien tenía numerosos intereses en la isla. Entre el 1956 y el 1959 se desató una **lucha guerrillera** en la isla bajo el comando de **Fidel Castro**, extendiéndose desde la Sierra Maestra hasta otros puntos, dando lugar al triunfo revolucionario.

Las primeras acciones de los revolucionarios fueron la reorganización política y económica, orientándose a una **reforma urbana** y **agraria**, lo cual provocó que los Estados Unidos catalogaran de marxista al gobierno y establecieran un bloqueo comercial a la isla. Para poder sobrevivir, la revolución orientó su economía al bloque socialista. En 1961, con la invasión de Bahía Cochinos, los Estados Unidos precipitaron que en noviembre de 1961, Fidel Castro finalmente proclamara el carácter marxista-leninista de la revolución.

**Las consecuencias** primarias de la Revolución Cubana fueron en el ambiente político latinoamericano y caribeño, ya que los **Estados Unidos** temieron la reproducción del caso cubano en otros países del área. Por esta razón, procedió a **invadir militarmente** los países que demostraban cierto tipo de inestabilidad social que podía generar el surgimiento de gobiernos socialistas. La misma Revolución Cubana empezó una fase de **exportación** de su proceso revolucionario, estimulando y entrenando grupos rebeldes de otras naciones. A nivel ideológico, influyó en diversos movimientos nacionales en otros países, que no pudieron sobrevivir a causa de la represión. La revolución castrista influyó fuera de Cuba y muchos la consideraron una **alternativa popular** para vencer el subdesarrollo económico. Toda la gama de movimientos guerrilleros que salpicaron el continente, como los casos de los **sandinistas** nicaragüenses y los **tupamaros** uruguayos, reclamaron su vinculación con la experiencia cubana.

El contrapunto de la Revolución Cubana está en la intervención directa e indirecta de Estados Unidos para restablecer su situación dominante en el continente. El alineamiento cubano con la Unión Soviética, en plena Guerra Fría supuso el bloqueo al régimen de Castro y la protección militar y económica de las dictaduras del resto del continente, a las que Estados Unidos consideraba el muro de contención que evitaría la expansión de la experiencia cubana.



Manifestación popular en favor de la Revolución Cubana.

## Infórmate

### La crisis de los misiles de Cuba



Este gobierno, tal como ha prometido, mantiene una vigilancia sobre los dispositivos militares soviéticos situados en la isla de Cuba. Durante la pasada semana, irrefutables pruebas han demostrado el hecho de que en aquella isla se están realizando preparativos para emplazar una serie de rampas de lanzamientos de proyectiles dirigidos. El propósito de esas bases no puede ser otro que el de proporcionar capacidad de ataque nuclear a la isla en contra del hemisferio occidental.

**J.F. Kennedy,**

Discurso televisado a la nación,  
22 de octubre de 1962.

## 2.3 La década de los setenta

En **Chile** en el año **1970**, el gobierno socialista de **Salvador Allende** llegó al poder. La política de Allende siguió el mismo rumbo de otros países latinoamericanos, la nacionalización y la reforma agraria. La nacionalización en el caso chileno fue ponerle fin al monopolio norteamericano sobre el cobre. El gobierno estadounidense empezó un bloqueo comercial, que asfixió económicamente al país. Al querer nacionalizar otros monopolios estadounidenses, la situación se agravó y desembocó en un **golpe de Estado** en 1973, dirigido por **Augusto Pinochet** con ayuda de la Agencia Central de Inteligencia de Estados Unidos (CIA).

La mala situación económica llevó a que en el continente surgieran regímenes dictatoriales, así como también **guerrillas**, que propugnaban ideales socialistas. Algunos casos fueron:

- **Nicaragua**, tras la victoria del **Frente Sandinista de Liberación Nacional** ante el dictador Anastasio Somoza, vivió el bloqueo económico y una guerrilla patrocinada por los Estados Unidos.
- **El Salvador**, al vencer los sandinistas en Nicaragua, se desató una guerra civil en el país que enfrentó a los grupos de poder tradicionales y los sectores populares.
- **En Perú**, el movimiento guerrillero **Sendero Luminoso**.
- **En Uruguay**, los **Tupamaros**, un grupo guerrillero.

En este período, hubo una expansión de dictaduras militares nada respetuosas con los derechos humanos; fueron el resultado de unir las doctrinas de la seguridad nacional de Estados Unidos con formulaciones semejantes que realizaban los políticos en otros países de la zona. En el **intervencionismo militar** en política, se apoyaba al ejército como corporación que tomaba el poder en nombre de la seguridad nacional y la lucha contra el comunismo.

Las **dictaduras militares** alcanzaron su máxima expresión en **Argentina**, **Chile** y **Uruguay** con la institucionalización del terror; una **guerra sucia** de horribles proporciones, que ha dejado marcadas a varias generaciones. Las denuncias sobre violaciones de los derechos humanos, junto a los casos de asesinatos, desaparecidos y torturas que continúan saliendo a la luz, son demostrativos de los múltiples abusos cometidos por estas dictaduras.

## ACTIVIDADES

### 1. Lee y comenta.

Hoy todo tiene un tono menos dramático, porque somos más maduros, pero el hecho se repite. Siento que he cumplido la parte de mi deber que me ataba a la revolución cubana en su territorio y me despido de ti, de los compañeros, de tu pueblo, que es ya mío.

Hago formal renuncia de mis cargos en la dirección del Partido, de mi puesto de ministro, de mi grado de comandante, de mi condición de cubano. Nada legal me ata a Cuba, sólo lazos de otra clase que no se pueden romper con los nombramientos.

Haciendo un recuento de mi vida pasada creo haber trabajado con suficiente honradez y dedicación para consolidar el triunfo revolucionario. Mi única falta de alguna gravedad es no haber confiado más en ti desde los primeros momentos de la Sierra Maestra [...].

Carta de despedida del Che Guevara a Fidel Castro

---

---

---

---

---

## 3 Desarrollo económico y tecnología

### Piensa y responde

- ¿Cuáles fueron las características económicas de los años sesenta y ochenta del siglo XX en América Latina?
- ¿Cuál es el efecto del desequilibrio en la balanza de pagos en Latinoamérica?

### 3.1 Características generales

Todo el espacio latinoamericano se encuentra influido por la **colonización europea**. Gran parte de esta inmensa área basa su economía en la **exportación** de materias primas y en la **importación** de productos industriales y en la compra de tecnología.

Otra característica es el **desequilibrio** en la balanza de pagos, lo que aumenta la deuda externa, sobre todo con Estados Unidos. El capital norteamericano posee el 80% de la siderurgia latinoamericana, controla el 90% de la minería y el 30% del resto de los sectores industriales.

También puede señalarse que:

- **En toda Latinoamérica** predomina una **agricultura** de escasos rendimientos. Los cultivos tropicales de plantación, exportados por las multinacionales norteamericanas, son los más características (azúcar, café).

Brasil es un gran productor de caña de azúcar, algodón y cacao y ocupa el primer lugar en el mundo en la producción de café, seguido principalmente por Colombia.

- **El sector industrial** está poco desarrollado. En América Central sólo tienen cierta importancia la industria mineral, la textil y la alimentaria.

América del Sur posee industrias anticuadas de bienes de consumo que sufren la competencia de otros países (sobre todo del sureste asiático) y la debilidad de su mercado interior.

- **El déficit de la balanza comercial** alcanza proporciones gigantescas. La **deuda externa** es uno de los principales impedimentos para salir de la crisis y el estancamiento.

### 3.2 La industria en América Latina

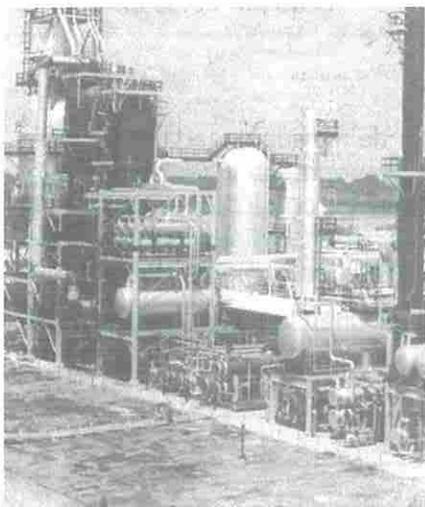
El desarrollo de las actividades industriales ha generado en los diferentes Estados **espacios** con características diversas; ello se debe a los requerimientos propios de las empresas para su **localización** y también, a distintas políticas estatales para la localización industrial según sus regiones.

El **proceso de industrialización** en América Latina que se experimentaba desde décadas atrás, empezó a entrar en crisis en la década del cincuenta. Las soluciones que se intentaron fueron inadecuadas y dieron como resultado las crisis políticas que se vivieron en la década del sesenta.

Las posibilidades que tenían los países latinoamericanos eran o el **endeudamiento** o la **exportación**. La mayoría de los países optó por endeudarse para poder dar continuidad a su proceso de industrialización con la compra de materias primas, o para dar estabilidad a su economía.

Las **teorías sobre el desarrollo** fueron puestas en prácticas por la Comisión Económica para América Latina (**CEPAL**). Los economistas de la CEPAL puntualizaron sobre la dificultad de impulsar el desarrollo de los países exportadores de materias primas y el desequilibrio que se presentaba entre el mundo rural y los centros industrializados.

La década de los setenta se caracterizó en América Latina por el incremento del endeudamiento externo, lo cual sentó las bases para el desequilibrio que se presentaría en los años ochenta, la cual ha sido calificada por muchos como la década perdida para América Latina.



Refinería de petróleo en Colombia.



Las empresas multinacionales también están presentes en los productos alimenticios.

### 3.3 Las décadas de los años setenta y ochenta

Entre las **características** de los años setenta y ochenta podemos señalar:

- El **incremento** de las empresas multinacionales.
- El **aumento** de la deuda externa.
- La **existencia** de crisis financiera.
- El **deterioro** de la calidad de vida de la población.

Las **empresas multinacionales** empezaron a operar en la región, empresas que se instalaron en las zonas de mayor desempleo y menor desarrollo, donde podían obtener un gran número de trabajadores y bajaban sus costos operativos. Las multinacionales operaban con protección de los gobiernos, los cuales les ofrecían ventajas para que se instalasen en sus respectivos países.

### 3.4 Economía y tecnología

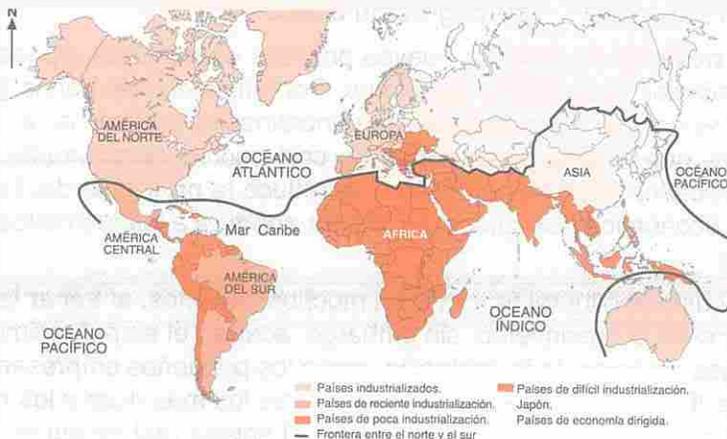
El **desarrollo económico** del continente americano ha experimentado un avance desigual, diferenciándose los países pequeños y grandes; unos muestran gran desarrollo y un alto **nivel tecnológico** y, los demás, se encuentran rezagados a este respecto.

En los años anteriores y posteriores a la Segunda Guerra Mundial, los países latinoamericanos experimentaron el desarrollo del modelo de **sustitución de importaciones** para industrializarse. El desgaste de este modelo daría paso al endeudamiento, la exportación y otras medidas fiscales con la finalidad de sostener el crecimiento. Muchas de las economías latinoamericanas se basan principalmente en la importancia de la agricultura para la exportación, a diferencia de otros países, cuyo grado de industrialización ha marcado el paso en el mundo.

La exportación de los recursos naturales de cada país ha sido uno de los factores que ha brindado estabilidad a las economías nacionales, en especial los recursos no renovables, como minerales e hidrocarburos, que son importantes en la economía de varios países americanos.

## ACTIVIDADES

### 1. Observa y analiza.




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 4 Los retos actuales de Latinoamérica

### Piensa y responde

- ¿En qué consistió el Plan Baker y qué causas lo originaron?
- ¿Qué persigue el modelo neoliberal y cuáles han sido sus resultados?

### 4.1 La deuda externa y la crisis

Durante los **años setenta**, América Latina recibió una gran cantidad de **préstamos**, por lo cual la **deuda externa** del continente se incrementó.

Ante esta situación, la banca internacional canceló los préstamos y se agravó la situación. El resultado fue la intervención en la economía de la región de instituciones como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el Banco Interamericano de Desarrollo.

La crisis se agudizó en la **década de los ochenta**, así que muchos países se declararon incapaces de pagar la deuda externa que habían contraído con las potencias financieras. Pero a raíz de la crisis energética de los años setenta, la recesión económica debilitó su economía, al no encontrar mercado para sus productos en los países industrializados.

Como consecuencia, se generó una crisis económica al incrementarse los intereses de la deuda externa. Los ingresos que generaban las exportaciones se colocaron en función de su pago, reduciéndose así la capacidad de importación de productos. El resultado fue la **inflación** y el **desequilibrio financiero**.

Las medidas tomadas, como la disminución del gasto del Estado en salud y educación y el aumento de los impuestos, incrementaron el desempleo y la pobreza. Pero a pesar de estas medidas, la crisis se recrudeció en el 1986 cuando muchos países se declararon de nuevo insolventes. El gobierno norteamericano lanzó el **Plan Baker** para reprogramar el pago de la deuda; ante el fracaso de este plan se lanzó el **Plan Brady** en 1989, que rectificaba las debilidades del Plan Baker.

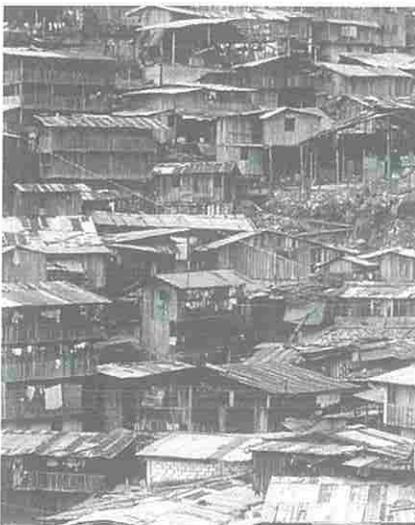
### 4.2 El modelo neoliberal

A finales de los **ochenta** se desarrolló una economía de **modelo neoliberal**, cuyos principales objetivos fueron privatizar los sectores económicos manejados por el Estado. La economía se reestructuró acorde al modelo neoliberal con los siguientes aspectos:

- **Reducir** los aranceles para abrir la capacidad de importación.
- **Incentivar** la política de exportación.
- **Crear** mejores condiciones para atraer la inversión extranjera.
- **Activar** los mercados regionales y subregionales, favoreciendo el intercambio entre los países y la **integración económica**.

En los **años noventa** se iniciaron nuevas políticas económicas, opuestas a los nacionalismos económicos anteriores. Por influencia del Fondo Monetario Internacional se generalizaron las denominadas políticas de ajuste y neoliberales, que a corto plazo tienen un costo social considerable: se disminuye radicalmente el gasto público, se reduce la presencia del Estado en la vida económica y se busca una mayor apertura a los mercados internacionales.

Aunque el modelo neoliberal funcionó en muchos aspectos, al frenar la inflación y promover el crecimiento, sin embargo, acarrió el empobrecimiento de diferentes sectores de la población, como los pequeños empresarios, las clases medias y se incrementó la brecha entre los más ricos y los más pobres. Este modelo contribuyó a que bajara el salario real de las personas y al **deterioro** de la **calidad de vida**.



Barrio marginal en la ciudad ecuatoriana de Nambija, famosa por sus minas de oro.

## Infórmate

### La deuda externa

En América Latina la década de los setenta se caracterizó por la entrada de una gran cantidad de préstamos. Es decir, en esta época se incrementó la **deuda externa** latinoamericana. A esto se le sumó el proceso de crecimiento industrial en la mayor parte de los países, lo que permitió que en algunos de ellos se viviera en gran auge, como fue el caso de Venezuela, con su producción petrolera.

La situación cambió radicalmente en los años **ochenta**, cuando la **recesión económica**, que provenía de la crisis energética, debilitó la economía latinoamericana. Esto se debió a que los países industrializados no estaban en condiciones de comprar los productos de exportación latinoamericanos.

La situación generó una aguda **crisis económica** que se agravó con el incremento de los intereses de la deuda externa. Los ingresos que generaban las exportaciones se colocaron en función de su pago, reduciéndose así la capacidad de importación de productos. El resultado fue la **inflación** y el **desequilibrio financiero**.

## 4.3 La sociedad post-industrial

Los cambios económicos han diseñado nuevas formas de **estratificación social**. Esta transformación se ha producido primero en Estados Unidos, y luego, en los restantes países desarrollados. Se ha asistido a un reordenamiento de la sociedad. Esta sociedad post-industrial se puede **caracterizar** por los siguientes elementos:

- **El incremento de la revolución tecnológica** en todos los ámbitos de la vida social, desde la producción de la riqueza hasta la obtención de información. Todo ello genera una contradicción: el trabajo se hace cada vez más especializado y más escaso.
- **El cambio en las relaciones de poder** con respecto a la sociedad industrial clásica. La división ya no se produce entre los propietarios de los medios de producción y el proletariado, sino entre quienes tienen el poder de decisión, vinculado al **dominio de la información**, y quienes no lo tienen. Esta nueva mentalidad significa que tienden a dominar los intereses de grupo sobre los viejos intereses de clase.
- **Es una sociedad de conocimiento y de servicios**. La ocupación de la población activa en los sectores primarios y secundarios, e incluso en el terciario, se ha reducido considerablemente. Sin embargo, engrosan las filas de lo que se ha denominado el **sector cuaternario**, es decir, un sector de servicios muy especializado en relación con el mundo de la informática y de la investigación en todos sus ámbitos.



## ACTIVIDADES

1. **Investiga** qué es la estructura ocupacional y **compara** las de los siguientes países.

Angola	Ecuador	Francia	República Dominicana	Suecia

## 5 La quiebra de la bipolaridad

### Piensa y responde

- ¿Qué representaban los Estados Unidos en el escenario de la Guerra Fría?
- ¿Qué retos enfrenta América Latina ante el siglo XXI?

### 5.1 El fin de las relaciones bipolares

Desde el final de la Segunda Guerra Mundial (1945) hasta la disolución de la Unión Soviética (1991), las relaciones internacionales bipolares configuraron unas reglas de juego claramente definidas y articuladas, a pesar de los riesgos de la permanente amenaza nuclear. Los conflictos se jerarquizaban según el interés para Estados Unidos y la Unión Soviética. Este sistema tenía consecuencias contradictorias: por un lado, provocaba una **tensión continua**, y por otro lado, proporcionaba seguridad ideológica, ya que se tomaba postura en los problemas en función del bloque al que se perteneciera.

A partir de la **caída del muro de Berlín (1989)** el bloque comunista se desintegró rápidamente. El triunfo en la Guerra Fría de Estados Unidos, defensor del liberalismo político y de la economía de mercado, debía suponer el éxito indiscutible en todo el mundo de su modelo económico, político, social y cultural. Esta impresión pareció confirmarse en la **Guerra del Golfo**, provocada por la invasión de Kuwait por Irak en agosto de 1990. **Estados Unidos lideró** una coalición internacional que, en febrero de 1991, llevó a cabo una rápida y contundente victoria militar. El liderazgo se reforzó en otros conflictos posteriores, bien en tareas de arbitraje internacional, o como principal impulsor de acciones armadas de la OTAN, como ocurrió en **Kosovo en 1999**.

Sin embargo, el fracaso de las expectativas creadas en los países del Tercer Mundo en los años setenta del siglo XX, demostró una mayor complejidad en el panorama internacional. Desengañados por los resultados, sectores de las jóvenes generaciones de las élites de estos países volvieron sus ojos hacia los valores de sus civilizaciones de origen. Surgieron así movimientos sociopolíticos que rechazaban las vías propuestas por los modelos surgidos de Occidente. Su expresión más radicalizada se encontró en los **fundamentalismos**, particularmente el islámico. Los fundamentalismos han cuestionado distintos modelos occidentales: por ejemplo, la revolución iraní encabezada por **Jomeini** se opuso al modelo liberal, mientras que en **Afganistán y Argelia** se enfrentaron a gobiernos socialistas. Estas respuestas de reafirmación frente a Occidente han llevado a algunos analistas a hablar de **choque de civilizaciones**.

### 5.2 América Latina ante el siglo XXI

En América Latina la **democratización** registró importantes **avances**. Durante los años ochenta del siglo XX sucumbieron las dictaduras militares de Brasil, Argentina, Chile y Paraguay. En los noventa, la permanente guerra civil en Centroamérica cedió el paso a procesos de paz que terminaron con las dictaduras y las luchas guerrilleras. A pesar de ello, el populismo autoritario no desapareció completamente de Latinoamérica. El presidente peruano Fujimori representó su expresión más acabada, hasta noviembre de 2000, en que fue obligado a dimitir.

La llegada de Hugo Chávez a la presidencia de Venezuela, el caos institucionalizado de Haití; la guerra civil en Colombia, atravesada por el fenómeno del narcotráfico; la crisis económica y política de Argentina a finales del 2001, o la pervivencia de Fidel Castro en Cuba, hablan de la persistencia de importantes problemas económicos, políticos y sociales. Una estabilidad que pretende basarse en un crecimiento económico estable y socialmente justo, y en un sistema democrático capaz de dar respuestas a las demandas de la sociedad.



Partidarios de Hugo Chávez en las elecciones presidenciales de Venezuela, noviembre de 1998.

## Saber hacer

### Elaboración de monografías a partir de problemas

Una **monografía** es un documento escrito en el cual se presenta el análisis exhaustivo de un tema determinado. En una monografía a partir de problemas, se inicia el documento describiendo una situación problemática que afecta a una colectividad y que, en consecuencia, requiere de una solución.

#### ■ Procedimiento

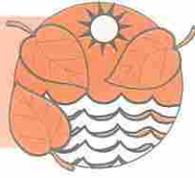
Los pasos para realizar una monografía a partir de problemas son los siguientes:

1. **Identificar** los problemas que afectan a una comunidad determinada.
2. **Seleccionar** un problema. Una vez identificados los problemas es necesario seleccionar uno solo, de tal manera, que el trabajo no se haga demasiado extenso y que las soluciones propuestas sean viables.
3. **Describir** el problema. Una vez seleccionado el problema, se debe proceder a describirlo, identificando las causas, las consecuencias, los agentes que lo producen...
4. **Referir** soluciones propuestas por expertos. Muchos problemas sociales han sido estudiados por expertos; ellos pueden dar luces sobre posibles soluciones.
5. **Referir** soluciones personales. Leídas y evaluadas las propuestas de los expertos, el autor de la monografía debe proponer una o varias soluciones al problema en estudio.
6. **Escribir** la versión final a la monografía, aplicando la metodología de presentación de trabajos escritos.



## Resumen

- **La Segunda Guerra Mundial** significó la división del mundo en dos bloques, uno liderado por los Estados Unidos y otro por la URSS. El **continente americano** se encontraba bajo la zona de influencia **estadounidense**.
- **La Guerra Fría** es el nombre que recibió el enfrentamiento entre las naciones del bloque soviético y las naciones occidentales, lideradas por los Estados Unidos. El enfrentamiento se justificaba en el aspecto ideológico, defendiendo las ventajas de un sistema capitalista sobre uno socialista y viceversa.
- **La situación de Guerra Fría** entró en su momento más crítico a comienzos de la década de los cincuenta. Los países miembros de la OTAN adoptaron una política de **contención** y de **situación de fuerzas**, lo que significaba que se debía poseer un armamento capaz de atemorizar a la Unión Soviética.
- **La política exterior de los Estados Unidos** tenía como finalidad evitar la reproducción de brotes socialistas en el continente americano, por lo cual, apoyó a dictadores y militares a lo largo de las décadas siguientes a la Segunda Guerra Mundial.
- **Las consecuencias primarias de la Revolución Cubana** fueron en el ambiente político latinoamericano y caribeño, ya que los Estados Unidos temieron la reproducción en otros países del área el caso cubano.
- **El desarrollo económico del continente americano** ha experimentado un avance desigual, diferenciándose los países pequeños y grandes; unos muestran gran desarrollo y un alto nivel tecnológico y, los demás, se encuentran rezagados a este respecto.
- **La crisis** se agravó en la **década de los ochenta**, así que muchos países se declararon incapaces de pagar la deuda externa que habían contraído con las potencias financieras.
- **En los años noventa** se iniciaron nuevas políticas económicas, opuestas a los nacionalismos económicos anteriores. Por influencia del Fondo Monetario Internacional se generalizaron las denominadas **políticas de ajuste y neoliberales**, que a corto plazo tienen un costo social considerable: se disminuye radicalmente el gasto público y se reducen las inversiones sociales.



# La reproducción humana (I)

## Contenido

### Contenidos conceptuales y procedimentales

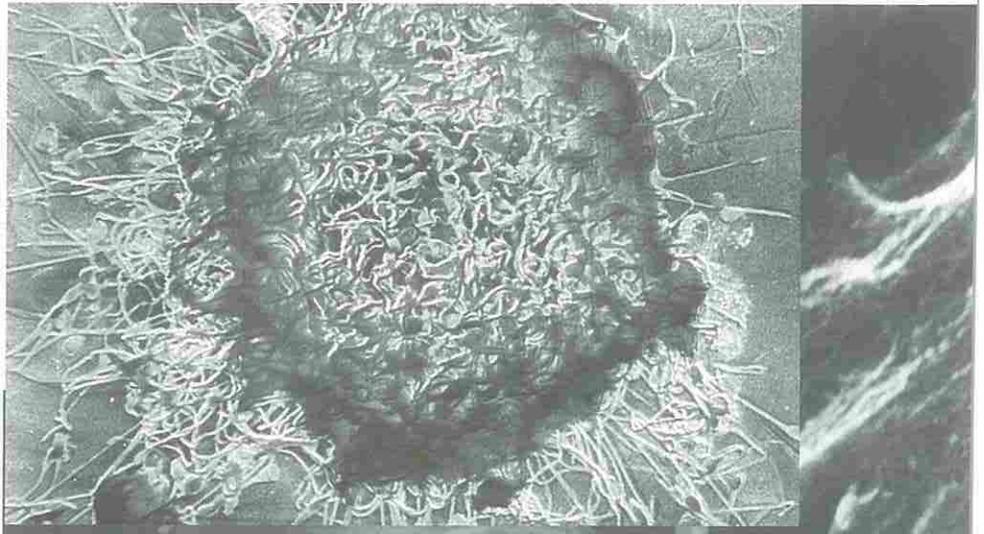
1. La función de reproducción y los caracteres sexuales.
  - 1.1 La sexualidad humana.
  - 1.2 La función de reproducción.
  - 1.3 Caracteres sexuales primarios y caracteres sexuales secundarios.
2. Desarrollo de los órganos sexuales.
  - 2.1 Madurez sexual.
  - 2.2 La gametogénesis.
3. El sistema reproductor humano.
  - 3.1 El aparato reproductor masculino.
  - 3.2 El aparato reproductor femenino.
4. El ciclo reproductor femenino.
  - 4.1 La ovulación.
  - 4.2 El período menstrual.
5. Estructura de las células sexuales.
  - 5.1 Estructura del espermatozoide humano.
  - 5.2 Estructura del óvulo humano.

- **Saber hacer:** La planificación familiar.

### Contenido actitudinal

#### Ciencia y tecnología:

La clonación con fines terapéuticos.



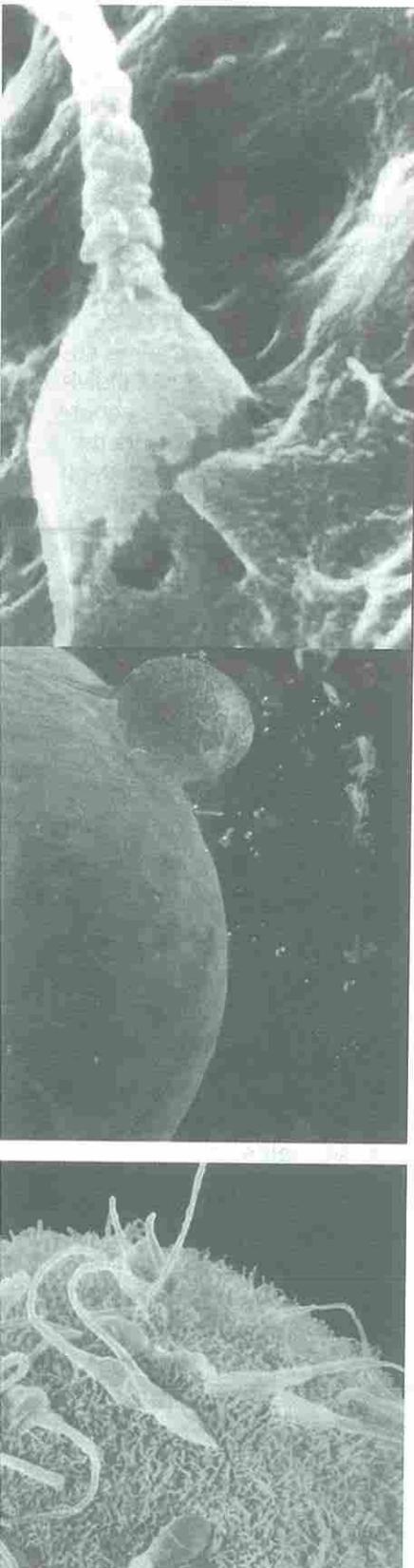
## Temas transversales: Ciencia y tecnología

### La clonación con fines terapéuticos

En la actualidad, varios investigadores han solicitado poder utilizar en su investigación con fines terapéuticos, las **células totipotentes** (que tienen la capacidad de todos los tipos de células del adulto) del interior de los embriones humanos congelados sobrantes de las reproducciones mediante fecundación in vitro.

El primer objetivo es saber cómo generar un determinado tejido a partir de estos embriones y luego estructuras más complejas para realizar trasplantes a enfermos. Para evitar el rechazo del trasplante, se procedería a sustituir el núcleo de las células madres por núcleo del enfermo: los resultados son los **embriones clónicos**, que no tendrían el desarrollo normal hacia un ser humano sino exclusivamente hacia los tejidos que se precisan. Con estas técnicas ya se ha conseguido curar ratas diabéticas y se cree que también se podría curar la diabetes en los humanos, regenerar la médula ósea en los niños con leucemia y los tejidos del corazón muertos después de un infarto.

- ¿Qué opinas acerca de la clonación con fines terapéuticos?



### ¿Qué sabes del tema?

#### 1. Responde.

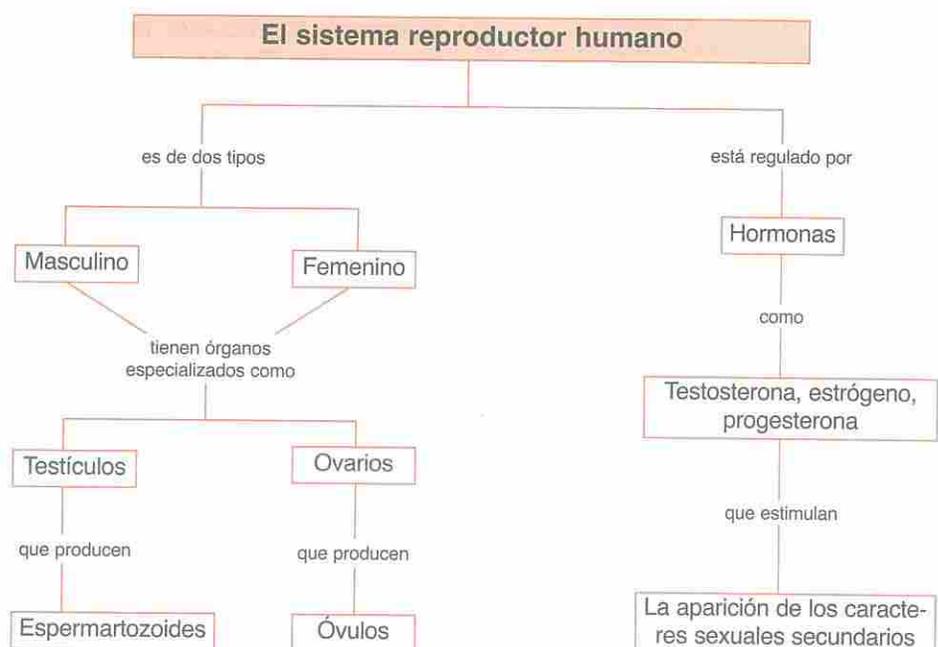
- ¿Cómo está constituido el sistema reproductor femenino? ¿y el masculino?
- ¿Qué cambios ocurren durante la pubertad?
- ¿Qué es la fecundación?

### Planifica tu trabajo

1. Marca con  los órganos que forman el sistema reproductor masculino y con  los del sistema reproductor femenino.

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Tubos seminíferos  | <input type="checkbox"/> Epidídimo  |
| <input type="checkbox"/> Ovarios            | <input type="checkbox"/> Próstata   |
| <input type="checkbox"/> Pene               | <input type="checkbox"/> Útero      |
| <input type="checkbox"/> Trompas de Falopio | <input type="checkbox"/> Testículos |
| <input type="checkbox"/> Escroto            | <input type="checkbox"/> Vagina     |

### Mapa conceptual del tema



# 1 Sexualidad humana

## Piensa y responde

- ¿Cuál es la finalidad de la función de reproducción para los seres vivos?
- ¿Qué sistema o aparato de nuestro cuerpo realiza la función reproductora?
- ¿Qué son los caracteres sexuales primarios?

## 1.1 Sexualidad: ser mujer y ser hombre

El ser humano, como todos los mamíferos, se reproduce **sexualmente**.

La **sexualidad** es un aspecto muy importante en la vida de las personas, que engloba los sentimientos y las experiencias en relación con el sexo.

Entre hombres y mujeres existe **atracción sexual**. Esta atracción incita a relacionarse con personas del otro sexo. Desde el punto de vista biológico, esta atracción es la base de la **procreación**, es decir, de la transmisión de la vida.

**Sexo** es el conjunto de características biológicas que determinan a las mujeres y a los hombres, es decir, el cúmulo de rasgos físicos y fisiológicos que nos componen y definen nuestras características sexuales primarias y secundarias. Así, las mujeres pertenecen al sexo **femenino** y los hombres al **masculino**.

Sexualidad es la forma en que las personas nos manifestamos como seres sexuados. En otras palabras, la manera de pensar y sentir, y la conducta individual y social son expresiones de la sexualidad, la cual se desarrolla de acuerdo con la forma, la estructura, el funcionamiento de nuestros cuerpos y la manera de comportarnos que aprendemos en nuestras sociedades, y es distinta si se trata de hombres o de mujeres.

De las definiciones anteriores podemos destacar que si bien el sexo es el punto de partida de la sexualidad, pues cada persona nace con sexo determinado, la sexualidad constituye un concepto más amplio, porque involucra todo aquello que las personas realizamos durante nuestras vidas y que depende en buena parte de si somos hombres o mujeres.

## 1.2 La función de reproducción

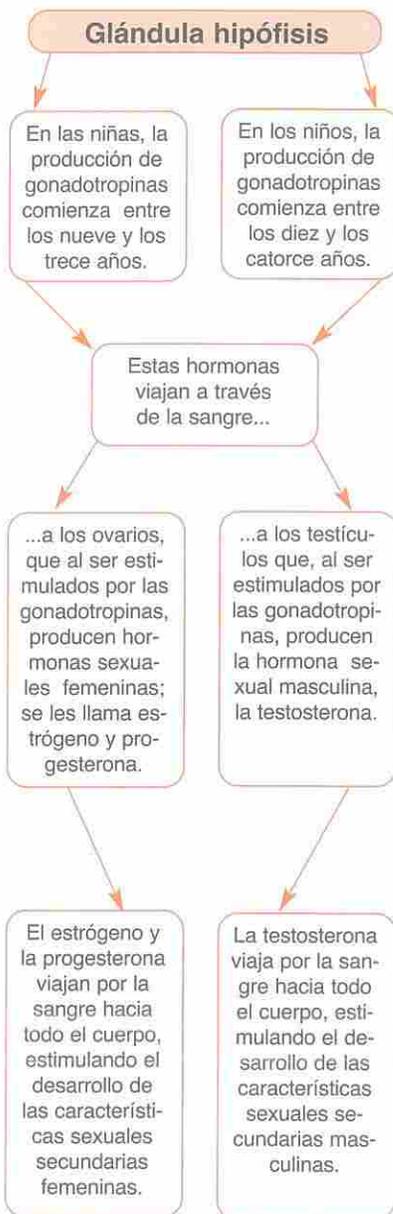
La **reproducción** es el proceso mediante el cual se forman nuevos individuos. En los humanos y otros animales pluricelulares esta función la realiza el **sistema reproductor**, que por medio de hormonas activa la madurez de los **órganos sexuales**, así los organismos están físicamente listos para la reproducción.

En el sistema reproductor también se producen las células que forman el nuevo individuo. En algunos organismos, como en los seres humanos, este sistema proporciona un lugar para que el nuevo individuo crezca y se desarrolle en su etapa embrionaria.

Recuerda que en los organismos que se reproducen sexualmente, el sistema reproductor produce los **gametos** o **células sexuales**, que contienen sólo la mitad del número cromosómico de la especie.

Las hembras producen gametos grandes llamados **óvulos** y los machos, gametos muy pequeños, denominados **espermatozoides**. Los mamíferos en general, incluidos los humanos, poseen sistemas reproductores complejos, pues las hembras y los machos tienen órganos sexuales especializados que producen y transportan los gametos. Además, estos órganos producen hormonas que controlan las funciones de la sexualidad.

La reproducción es la generación de nuevos individuos, mientras que la sexualidad es la donación y recepción de material genético (ADN). Debido a que la sexualidad abarca todas las actividades encaminadas a la reproducción (galanteo, etc.), hay muchos más actos de sexualidad que no comportan necesariamente la reproducción.



### 1.3 Caracteres sexuales primarios y caracteres sexuales secundarios

Cuando una persona nace, se puede distinguir su sexo debido a que su cuerpo presenta características morfológicas internas y externas diferentes.

Los **caracteres sexuales primarios** están constituidos por los órganos internos y externos que definen el sexo del organismo, se forman durante la etapa del desarrollo embrionario y alcanzan la madurez durante la pubertad. En el **interior** del cuerpo humano se encuentran las gónadas u órganos sexuales, que son de dos tipos: gónadas masculinas, llamadas **testículos**, y gónadas femeninas, llamadas **ovarios**.

La presencia de uno u otro tipo de gónadas, representa el sexo en los individuos. En los órganos sexuales del macho y de la hembra se forman los gametos masculinos y femeninos, respectivamente, por el proceso de **gametogénesis**.

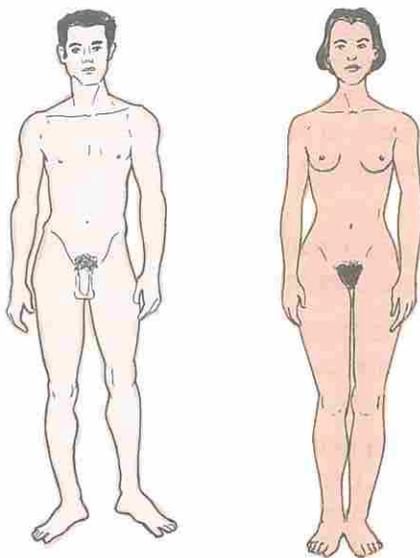
Externamente los sexos se distinguen por los órganos sexuales: en las mujeres está la **vulva** y en los hombres la presencia del **pene** y de una cavidad denominada **escroto**, en la que se alojan los testículos.

El cuerpo humano experimenta una serie de cambios durante la pubertad, que dan como resultado la aparición de los **caracteres sexuales secundarios**, que son características particulares de cada sexo.

En las mujeres, los **estrógenos** son las hormonas que influyen en el desarrollo y aparición de los caracteres sexuales secundarios, que son: desarrollo de glándulas mamarias (senos), ensanchamiento de la pelvis, redistribución de la grasa en el cuerpo y aparición de vello púbico y axilar. Además, los estrógenos y la progesterona intervienen en el funcionamiento del ciclo menstrual, que ocurre entre los 9 y 16 años de edad.

En el hombre, la **testosterona** es la hormona que causa el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, que incluyen: timbre de voz más grave, aumento en el desarrollo muscular, aparición de vello axilar y púbico (en general incluye barba y bigote). La producción de los espermatozoides inicia en la pubertad, aunque la edad varía, esta etapa también ocurre entre los 9 y los 16 años.

Las diferencias existentes entre las estructuras de los sistemas reproductores masculino y femenino en humanos, reflejan las diferencias fisiológicas durante la reproducción.



Los caracteres sexuales secundarios sólo se expresan en presencia de las hormonas sexuales.

#### ACTIVIDADES

1. **Explica** la diferencia entre:

- Sexo y sexualidad \_\_\_\_\_
- Caracteres sexuales primarios y caracteres sexuales secundarios. \_\_\_\_\_

2. **Responde.**

- ¿Cuáles son las hormonas que influyen en el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios? \_\_\_\_\_

## 2 Desarrollo de los órganos sexuales

### Piensa y responde

- ¿Cuándo alcanzan las personas la madurez sexual?
- ¿Qué hormona(s) controla(n) el desarrollo de los órganos sexuales?

### 2.1 Madurez sexual

Desde el punto de vista fisiológico, una persona alcanza la **madurez sexual** en la pubertad y marca el inicio de la etapa reproductiva en mujeres y hombres.

El funcionamiento adecuado de los testículos se mantiene por la presencia de dos hormonas que son secretadas por el lóbulo anterior de la pituitaria: la **hormona folículo estimulante (FSH)** y la **hormona luteinizante (LH)**.

El hecho de que se presenten las mismas hormonas en hombres y en mujeres, pero con diferente respuesta, es un ejemplo importante de la función endócrina: la naturaleza del tejido blanco determina el tipo de respuesta, mientras que la hormona misma sólo actúa como estimulante o activador.

Las hormonas **FSH** y **LH** se describen como **gonadotropinas**, porque estimulan las actividades de las gónadas. La **LH** actúa primero en las células intersticiales de los testículos, promoviendo la producción y secreción de testosterona. En cambio la **FSH** se requiere para la espermatogénesis.

La secreción de ambas hormonas está regulada por el nivel de la hormona liberadora de gonadotropinas (**GnRH**), que se produce en el hipotálamo.

Mientras que las gonadotropinas actúan en las gónadas, la secreción de testosterona interviene en otros tejidos asociados con la sexualidad masculina; por ejemplo, el tejido muscular; además estimula la diferenciación del tracto reproductor masculino en los embriones, el descenso de los testículos al escroto en los recién nacidos y el desarrollo completo del tracto reproductor y del pene durante la pubertad.

Al igual que en los hombres, el desarrollo, maduración y funcionamiento del sistema reproductor femenino está bajo control hormonal.

La maduración del sistema femenino durante la pubertad inicia en el cerebro por la producción de la **GnRH** del hipotálamo, que a su vez estimula la secreción de **LH** y **FSH** por la pituitaria anterior.

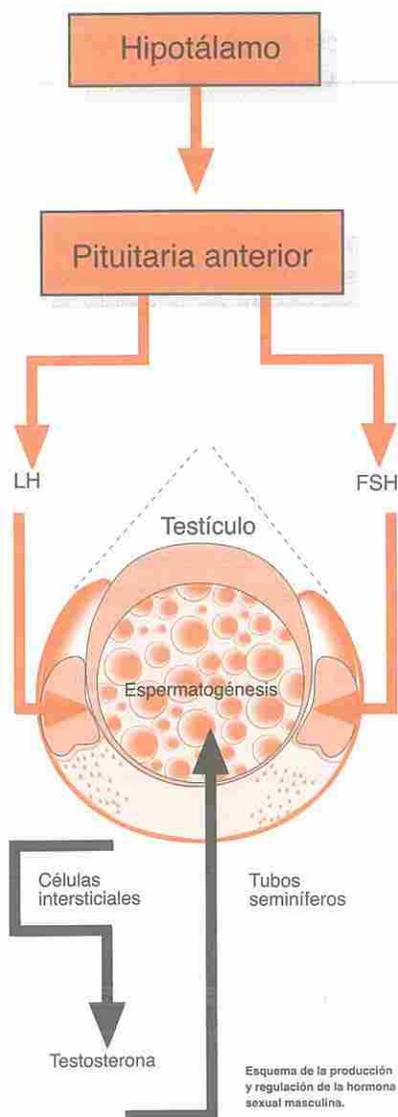
En las mujeres, las gonadotropinas **LH** y **FSH** actúan juntas sobre las células del folículo en los ovarios, estimulándolas para producir la hormona sexual femenina primaria, el estrógeno. El aumento en los niveles de esta hormona en la pubertad estimula la maduración de los genitales externos.

Internamente, estos niveles elevados de estrógeno inducen la maduración de los tejidos del útero, preparándolo para alojar y nutrir al feto durante su desarrollo.

La pubertad también es la etapa en la cual los ovarios comienzan a liberar periódicamente los óvulos maduros, listos para ser fecundados. Este proceso cíclico de ovulación continúa en toda la etapa reproductiva de la mujer y concluye como resultado de una interrupción en la producción de la hormona **GnRH** en el hipotálamo.

Cuando las personas llegan a la pubertad, comienzan una etapa de su vida durante la cual los órganos sexuales secundarios se desarrollan en respuesta a la hormona secretada por el hipotálamo; dicha hormona regula la producción de otras hormonas.

Por consiguiente, la maduración sexual en ambos sexos ocurre por la intervención de varias hormonas.

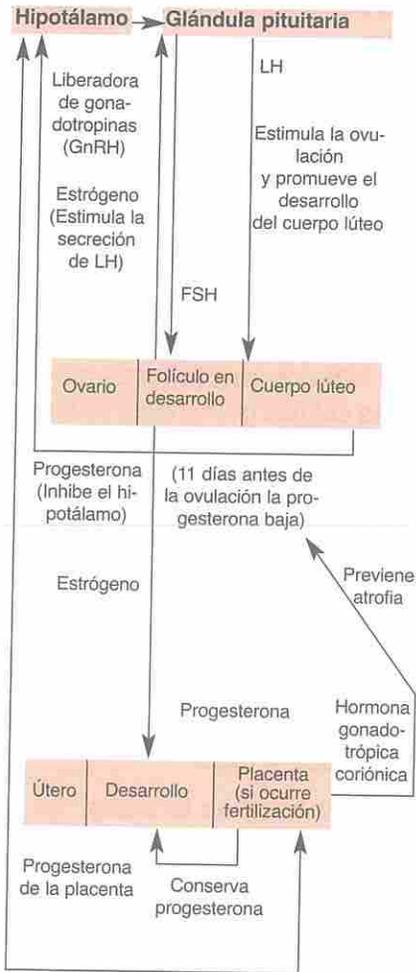


Esquema de la producción y regulación de la hormona sexual masculino.

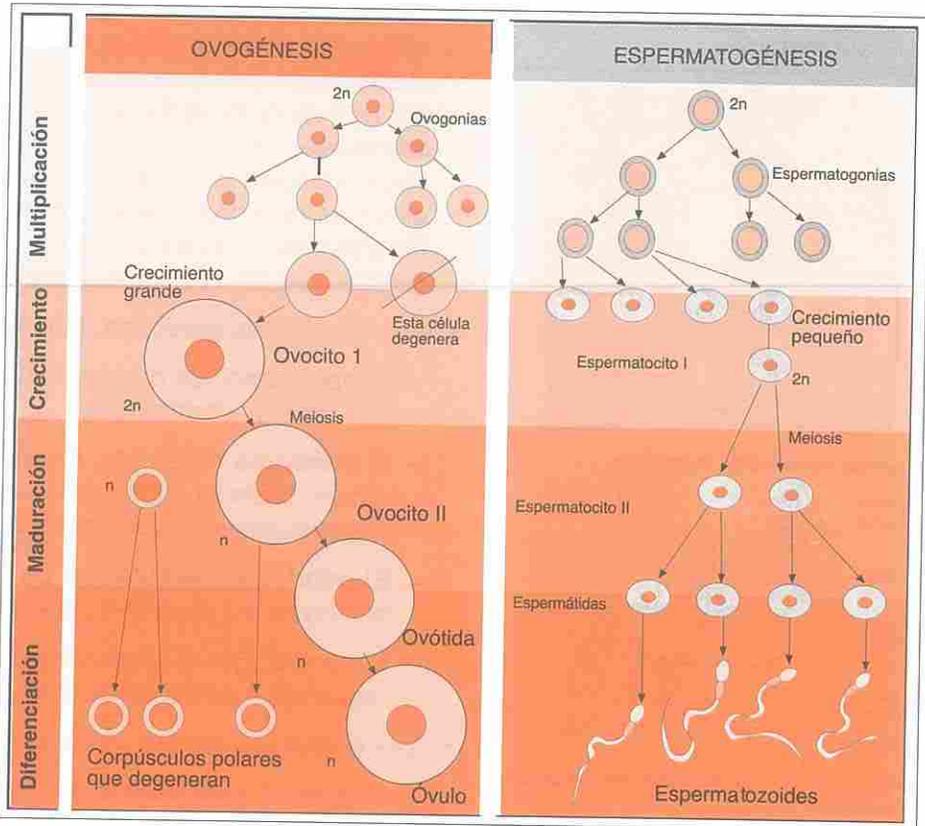
## 2.2 La gametogénesis

Todas las células del cuerpo humano, menos los gametos, son **diploides** ( $2n$ ), es decir, tienen dos copias de cada cromosoma. Los gametos o células sexuales son **haploides** ( $n$ ), tienen una sola copia de cada cromosoma. Esto permite que se unan un óvulo y un espermatozoide, que son haploides, y den lugar a un nuevo individuo con células diploides.

Durante la **gametogénesis**, las células primordiales de las que provienen los gametos se hacen haploides y sufren otras transformaciones para convertirse en óvulos y en espermatozoides.



El sistema reproductivo femenino se controla por un mecanismo de retroalimentación. Las hormonas interactúan para producir el ciclo menstrual y el embarazo.



Gametogénesis.

### ACTIVIDADES

#### 1. Explica.

- ¿Cómo ocurre la maduración sexual en el hombre y en la mujer?

---



---



---



---

- ¿Qué es la gametogénesis?

---

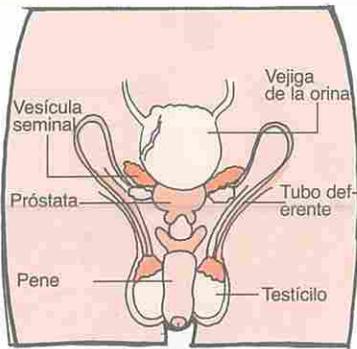


---

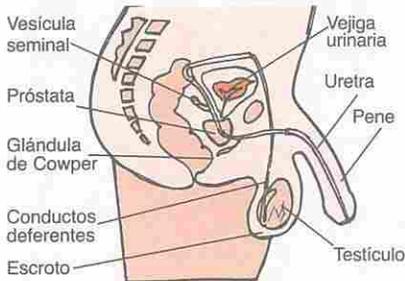
# 3 El sistema reproductor humano

## Piensa y responde

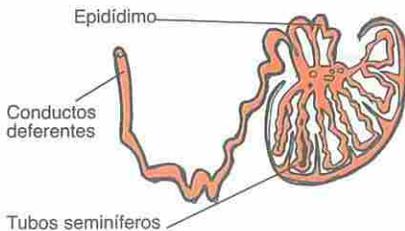
- ¿Cuáles son los órganos que forman el aparato reproductor masculino?
- ¿Qué órganos componen el aparato productor femenino?
- ¿Cómo se denominan las células masculinas? ¿Y las femeninas?



Aparato reproductor masculino.



Vista general del sistema reproductor masculino.



En el sistema reproductor masculino las células espermáticas se producen en los túbulos seminíferos que se encuentran en los testículos.



Estructura interna de un espermatozoide humano maduro.

En los humanos y otros vertebrados, los órganos sexuales producen, almacenan, nutren y liberan células sexuales especializadas, conocidas como **gametos**. Estas células son liberadas de tal forma que sea posible la unión de los **espermatozoides** y el **óvulo**. Todas las células del cuerpo humano derivan de un solo óvulo fecundado, el **cigoto**.

## 3.1 El aparato reproductor masculino

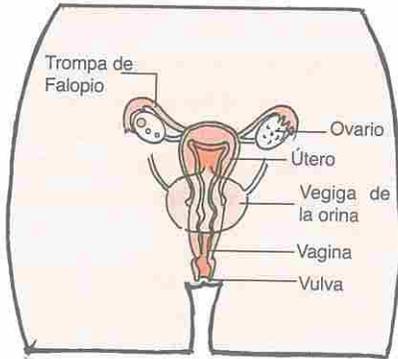
El aparato reproductor masculino consta de los siguientes órganos:

- **Gónadas masculinas o testículos.** Son dos glándulas situadas fuera de la cavidad abdominal (la formación de espermatozoides requiere una temperatura inferior a la del abdomen), y alojadas en una bolsa de piel, el **escroto**. Internamente se dividen en una serie de lobulillos rodeados por una capa de tejido muscular liso y de tejido fibroso llamada **túnica albugínea**. Cada lobulillo tiene dos o tres **túbulos seminíferos** muy finos y replegados. Dentro de éstos están las células germinales (que originan los espermatozoides), entre las que se intercalan **células intersticiales** o células de **Leydig**, que elaboran las hormonas sexuales masculinas. Los túbulos seminíferos desembocan en la **red testicular**.
- Los **conductos genitales**, que son los siguientes:
  - El **epidídimo**. Es donde confluye la red testicular. En él se almacenan los espermatozoides.
  - El **conducto deferente**. Conduce los espermatozoides desde el epidídimo hasta el conducto eyaculador. En su extremo desemboca la vesícula seminal, que segrega el líquido espermático.
  - El **conducto eyaculador**. Es el que desemboca en la uretra. En él confluyen los dos conductos deferentes.
  - La **uretra**. Es un conducto mixto, pues forma parte tanto del aparato reproductor como del aparato urinario.
- Las **glándulas anejas**. Son las siguientes:
  - Un **par de vesículas seminales**. Vierten en la parte final del conducto deferente un líquido nutritivo y lubricante.
  - La **próstata**. Es la glándula que vierte en la uretra un líquido viscoso y alcalino que estimula la movilidad de los espermatozoides y neutraliza la acidez vaginal de la mujer.
  - Un **par de glándulas bulbouretrales** o **glándulas de Cowper**. Son las glándulas que vierten una secreción mucosa que completa el contenido del semen. Éste está compuesto por los espermatozoides y los líquidos de las glándulas anejas.
  - El **órgano copulador masculino** o **pene**. Está formado por los **cuerpos cavernosos**, dos masas esponjosas de tipo muscular liso y conjuntivo fibroso situadas sobre la uretra. La uretra está rodeada por un tercer cuerpo, el **cuerpo esponjoso**, que en su parte final es más ancho y forma el **glante**. Poco antes y durante la cópula, las arterias inyectan sangre a presión en los cuerpos cavernosos, produciéndose la erección del pene. El glante está cubierto por un repliegue de la piel llamado **prepucio**.

### 3.2 El aparato reproductor femenino

El aparato reproductor femenino está formado por los siguientes órganos:

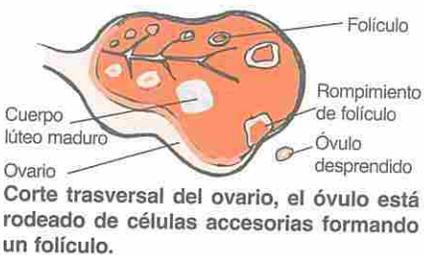
- Las **gónadas femeninas** u **ovarios**. Son un par de glándulas que están alojadas en la cavidad abdominal. En cada ovario se puede distinguir la **corteza**, en la parte externa, y la **médula**, en el interior, formada por tejido conjuntivo y muy irrigada. La corteza presenta una serie de cavidades, llamadas **folículos**, que contienen las células sexuales femeninas en desarrollo.
- Los **conductos**. Son los **oviductos (trompas uterinas o trompas de Falopio)**, que conducen los óvulos desde el ovario al útero. El extremo de los oviductos más próximo al ovario, al que envuelve parcialmente, tiene forma de embudo. En los oviductos tiene lugar la fecundación.
- El **útero** o **matriz**. Es una cavidad de gruesas paredes musculares (**miometrio**) tapizada en su interior por una mucosa muy irrigada (**endometrio**) y que en el exterior presenta una túnica de tejido conjuntivo. En el útero se pueden distinguir dos partes: una parte ensanchada denominada **cuerpo**, en la cual desembocan los oviductos, y una parte inferior más estrecha y de forma cilíndrica, denominada **cuello** o **cérvix**, que se abre a la **vagina**. El útero es el órgano que aloja al nuevo individuo durante los nueve meses de su desarrollo embrionario.
- El **órgano copulador femenino** o **vagina**. Es un órgano de paredes musculares tapizadas por una mucosa. Sirve de receptáculo al pene en el momento de la cópula y es también la vía de expulsión del feto durante el parto. En su porción más externa, la vagina presenta un repliegue membranoso, denominado **himen**, con un pequeño orificio para permitir la expulsión de la sangre menstrual. Generalmente, el himen se rompe en el primer coito, aunque también puede romperse a causa de una enfermedad infecciosa, ejercicios bruscos o por accidente.
- Los **genitales externos**. La **vulva** es el órgano genital externo de la mujer. Está situada en la abertura de la vagina al exterior. Presenta en su parte anterior el **clítoris**, cuyo origen embrionario es el mismo que el del pene y que se estimula durante la cópula. A los lados de la vagina se hallan un par de repliegues denominados **labios mayores** y **labios menores**.



Esquema anatómico del aparato reproductor femenino.



Vista general del sistema reproductor femenino.



Corte transversal del ovario, el óvulo está rodeado de células accesorias formando un folículo.

#### ACTIVIDADES

1. **Relaciona** mediante líneas los conceptos de ambas columnas.

A. Son las gónadas masculinas.

B. Son las hormonas femeninas.

C. Son las gónadas femeninas.

D. Es la hormona masculina.

E. Estructura donde se producen las células espermáticas.

F. Órgano femenino donde se desarrolla el embrión.

• Útero

• Estrógeno y progesterona

• Testosterona

• Tubos seminíferos

• Ovarios

• Testículos

## 4 El ciclo reproductor femenino

### Piensa y responde

- ¿Qué es el ciclo menstrual?
- ¿Qué es la ovulación?
- ¿Cuáles son las hormonas que estimulan la maduración de los óvulos?

El **ciclo menstrual** comienza en la pubertad, que es la etapa en la cual los ovarios inician la producción de óvulos maduros con una base cíclica, es decir, se repite regularmente; este proceso fisiológico continuará hasta la menopausia, que es el fin de las actividades de los órganos reproductores. Durante este tiempo, casi un mes, se mantiene una relación compleja entre los cambios en los niveles hormonales, el ciclo ovárico y el ciclo menstrual.

La primera fase del ciclo ovárico está caracterizada por el crecimiento y diferenciación de un ovocito. Este proceso fisiológico de maduración está estimulado tanto por la **hormona luteinizante (LH)** y la **hormona folículo estimulante (FSH)**, como por el estrógeno producido en el folículo mismo. Cuando el crecimiento de uno o algunos folículos está por terminar, inicia la secreción de la **LH**, que acelera la ovulación.

Cuando los folículos crecen durante el ciclo ovárico, el útero también experimenta cambios en su forma, relacionados con su función, que es la de albergar al embrión. Estos cambios tan marcados que ocurren en el útero constituyen el ciclo menstrual y tienen en promedio 28 días para completarse.

### 4.1 La ovulación

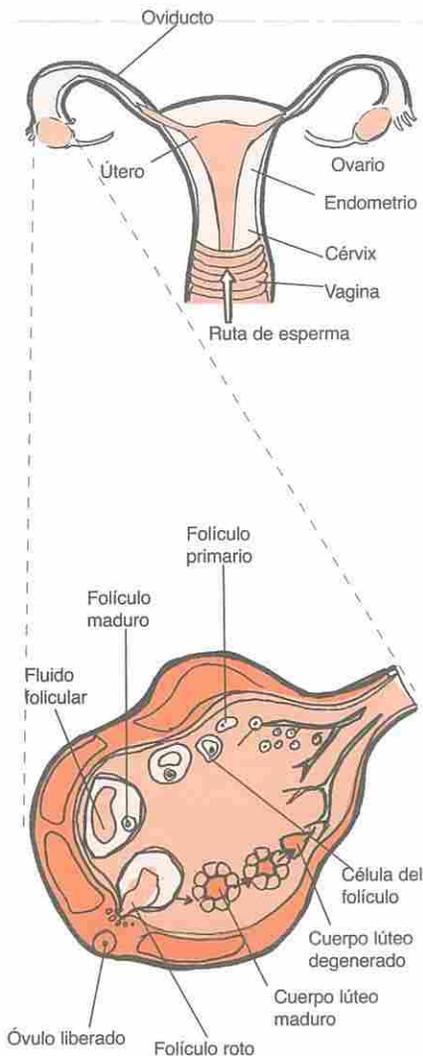
La **ovulación** consiste en la maduración de los óvulos en los ovarios, donde se producen las células precursoras de los óvulos u ovogonias durante la etapa embrionaria, iniciando el proceso de ovogénesis o la formación de óvulos. La ovogonia se divide por mitosis y crece para convertirse en ovocito primario. Ninguna ovogonia queda después del tercer mes de vida fetal y no vuelven a producirse nuevas células de este tipo durante el resto de la vida de una mujer.

Todavía, durante la etapa fetal todos los ovocitos comienzan la división meiótica, pero la interrumpen durante la profase de la meiosis 1. Los ovarios contienen alrededor de 2 millones de ovocitos primarios al nacer; muchos de ellos se mueren con el tiempo, hasta que en la pubertad quedan aproximadamente unos 400 mil. Sólo algunos ovocitos, muy pocos, reanudan la meiosis cada mes durante el período reproductivo de una mujer, desde la pubertad hasta la menopausia, siendo esta última entre los 45 y 55 años de edad.

Rodeando cada ovocito hay una capa de células que tienen dos funciones: nutrir a los ovocitos que se desarrollan y secretar hormonas sexuales femeninas. Estas células accesorias, junto con los ovocitos, constituyen un folículo.

Durante el ciclo menstrual las hormonas de la pituitaria estimulan el desarrollo de una docena o más de folículos, aunque generalmente sólo uno madura por completo. En este tiempo, el ovocito primario continúa la primera división meiótica (interrumpida en la etapa embrionaria) para convertirse en un ovocito secundario y un cuerpo polar. Mientras, las pequeñas células accesorias del folículo se multiplican y secretan estrógenos. Cuando maduran, el folículo crece, sale por la superficie del ovario y libera el ovocito secundario.

La segunda división meiótica no ocurre en el ovario, sino en el oviducto, sólo si el ovocito secundario es fecundado. Algunas de las células del folículo acompañan al ovocito secundario ovulado (liberado), pero muchas permanecen en el ovario. Dichas células se alargan y se transforman en una estructura glandular llamada cuerpo lúteo, que produce estrógeno y progesterona. Si el ovocito no se fecunda, el cuerpo lúteo es desechado en lo que conocemos como la **menstruación**.



Corte transversal del ovario que muestra diferentes etapas del ovocito y del folículo.

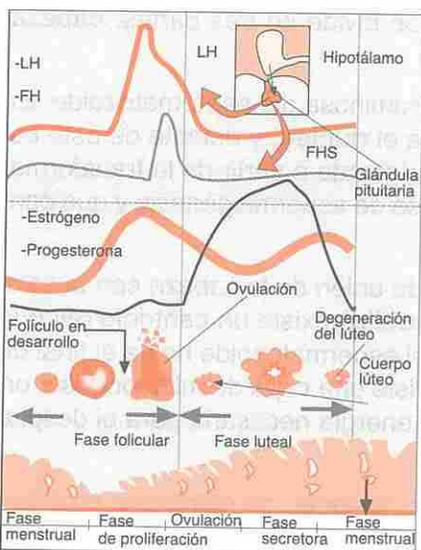
## 4.2 El período menstrual

El ciclo reproductor femenino está controlado por las hormonas sexuales femeninas. Existen dos tipos de cambios durante este ciclo.

- Los que se llevan a cabo en el ovario, incluyendo el desarrollo y liberación del óvulo, llamado **ciclo ovárico**, presentando dos fases: **folicular** y **luteal**.
- Los que preparan al útero para recibir un óvulo fecundado conocido como **ciclo menstrual**.

El ciclo menstrual se desarrolla con la interacción del hipotálamo, la pituitaria y el ovario, que ocurre regularmente entre la pubertad y la menopausia. El ciclo puede ser interrumpido por embarazo, enfermedad u otros factores. Su duración es de 28 días, aproximadamente, pero puede variar en cada mujer, y tiene cuatro fases.

- La primera fase es la **menstruación**, en la que se desprenden la capa del útero llamada endometrio y el ovocito no fecundado. Esta etapa dura entre cuatro y seis días. Durante este tiempo algunas células del útero y cierta cantidad de sangre son expulsadas fuera del cuerpo por la vagina.
- Cuando termina la menstruación, comienza la fase folicular. La FSH, que se encuentra en la secreción de la pituitaria, inicia el desarrollo de los óvulos en algunos de los folículos de un ovario; madurando un folículo normalmente. Mientras los folículos crecen, secretan la hormona estrógeno, la cual permite que las paredes del útero se engruesen. Este engrosamiento prepara al útero para recibir al huevo fertilizado. La fase folicular continúa durante nueve o diez días.
- La ovulación implica la liberación del óvulo desde el folículo, es una fase muy corta dentro del ciclo y se realiza aproximadamente a la mitad de éste. Las hormonas **LH** y la **FSH** secretadas por la pituitaria estimulan la ovulación, y ya el óvulo liberado se mueve por las trompas de Falopio hacia el útero y permanece en ellas tres días, aproximadamente. Durante este tiempo puede ocurrir la fecundación.
- Después de la ovulación se inicia la fase de cuerpo lúteo. En esta fase la **LH** provoca que el folículo forme un tejido amarillo llamado **cuerpo lúteo**, que es un tejido ovárico que secreta la hormona progesterona, la cual permite que exista un mayor engrosamiento del endometrio; este período dura entre trece o quince días. Mientras el cuerpo lúteo se desintegra, bajan los niveles de estrógeno y progesterona y la capa engrosada del útero se elimina durante la menstruación, que se presenta sólo si no hubo fecundación. **Recuerda** que el final de un ciclo es el comienzo de otro.



En el cuadro se resumen los ciclos menstrual y ovárico en humanos y se observa su relación con las hormonas.



Las hormonas **LH** transforman el folículo en cuerpo lúteo, que produce progesterona y algo del estrógeno manteniendo enriquecido al endometrio para la implantación.

### ACTIVIDADES

1. Explica los principales cambios hormonales que ocurren para que haya ovulación.

## 5 Estructura de las células sexuales

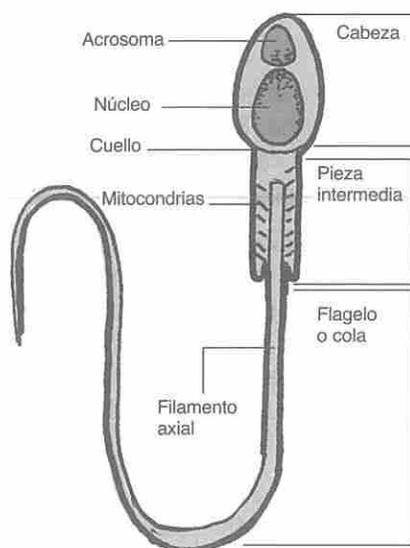
### Piensa y responde

- ¿Qué son los espermatozoides?
- ¿Qué son los óvulos?
- ¿Qué forma tienen los óvulos?

### 5.1 Estructura del espermatozoide humano

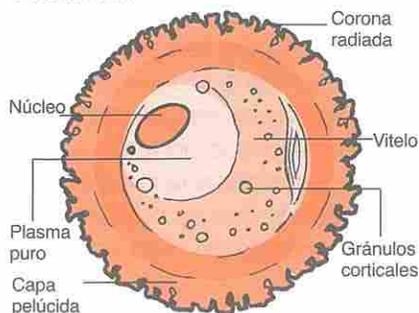
El espermatozoide mide de 50 a 60  $\mu$  y se divide en tres partes: **cabeza**, **pieza intermedia** y **cola**.

- La **cabeza** es la parte más ancha y voluminosa del espermatozoide. En su interior, en posición central, se halla el **núcleo**, y delante de éste está el **acrosoma**, que es un orgánulo originado a partir de la transformación del aparato de Golgi durante la fase de espermiogénesis y que contiene enzimas hidrolíticas.
- La **pieza intermedia** es el segmento de unión de la cabeza con la cola. En la zona de unión con la cabeza ( **cuello**) existe un centríolo del que parte el **filamento axial**, que recorre el espermatozoide hasta el final de la cola. Alrededor de este filamento existe una capa de mitocondrias, orgánulos encargados de suministrar la energía necesaria para el desplazamiento del espermatozoide.
- La **cola** está constituida por el **filamento axial**, de estructura proteica, envuelto en una vaina de citoplasma. Este filamento permite al espermatozoide desarrollar un movimiento flagelar en su desplazamiento por las vías genitales femeninas hasta el encuentro con el óvulo.



Estructura de un espermatozoide humano.

Polo animal



Polo vegetativo

Estructura de un óvulo humano.

### 5.2 Estructura del óvulo humano

El óvulo es una célula esférica de algo más de 2 mm de diámetro. En él se pueden distinguir tres partes: las **envolturas**, el **citoplasma** y el **núcleo**.

- Las **envolturas** tienen como misión proteger el óvulo. En primer lugar, está la **membrana plasmática** que delimita el citoplasma. Por encima de ella, en los mamíferos, está la **capa pelúcida**, con función protectora. Sobre ella está la **corona radiada**, que es una serie de células foliculares acompañantes. En los invertebrados y en los demás vertebrados, en lugar de la capa pelúcida está la llamada **membrana vitelina**. En las aves y los reptiles, los óvulos, que son las **yemas** de los huevos, están protegidos por envolturas terciarias formadas por secreciones de los oviductos, del útero o de glándulas especiales. Estas capas son la **clara**, que es un líquido muy espeso y rico en albúmina, la **fárfara** o membrana y la **cáscara**, que es dura y está hecha de carbonato cálcico.
- El **citoplasma** presenta dos partes: el **deuteroplasma** y el **plasma puro** o **plasma activo**. El deuteroplasma contiene un conjunto de sustancias nutritivas denominado **vitelo**, que es escaso en los humanos. Contiene los **gránulos corticales**, que son gránulos de secreción que, cuando al óvulo llega un espermatozoide, vierten su contenido al exterior y provocan la formación de la **membrana de fecundación**, que impide la entrada de más espermatozoides. El plasma activo carece de vitelo y se halla alrededor del núcleo.
- El **núcleo** o **vesícula germinal** es esférico y claro. El nucléolo presenta un tono oscuro y se denomina **mancha germinativa**.

## ACTIVIDADES

1. **Explica** las diferencias estructurales que presentan las células sexuales masculinos y femeninas de los seres humanos.

## Saber hacer

### La planificación familiar

¿Cómo entender y vivir la sexualidad humana? Definitivamente actuando responsablemente y con respeto. Las parejas deben conocer las diferentes variedades de métodos artificiales para controlar los nacimientos o **métodos anticonceptivos**.

El ser humano es algo más que su anatomía y su fisiología, por consiguiente deben considerarse no sólo los aspectos biológicos de la sexualidad, sino también los sociales, psicológicos y éticos. Debemos comprender que los métodos de regulación de la fertilidad humana no solo atienden a las consideraciones del crecimiento demográfico y a las cuestiones culturales o socioeconómicas, sino que atienden al enriquecimiento de la familia y a su fortalecimiento como el núcleo central de nuestra sociedad.

El problema demográfico es causado por el desorden en las relaciones sexuales que muchas personas realizan por ignorancia e irresponsabilidad. Planear la familia tiene efectos en las condiciones económicas y sociales de un país y de la familia.

Los métodos anticonceptivos pueden ser de 4 tipos:

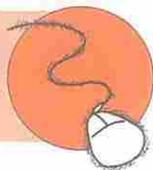
- **Métodos químicos:** Pastillas anticonceptivas, anticonceptivos inyectables, implante Norplant, espermicidas, esponja anticonceptiva.
- **Métodos mecánicos:** Diafragma, condón o preservativo, dispositivo intrauterino o DIU.
- **Métodos naturales:** Método del ritmo, método de ovulación de Billings, Temperatura basal.
- **Métodos quirúrgicos:** Salpingoclasia o ligadura de trompas, Histerectomía, Vasectomía.

Se debe tener cuidado al elegir el método anticonceptivo adecuado para cada persona. Tomar anticonceptivos sin una asesoría médica puede ocasionar alteraciones en la salud. Por ejemplo, a las mujeres con presión arterial superior a 180/110 mm Hg o con diabetes y complicaciones vasculares, no se les recomienda que usen píldoras, pues podrían empeorar con el uso de estos anticonceptivos.

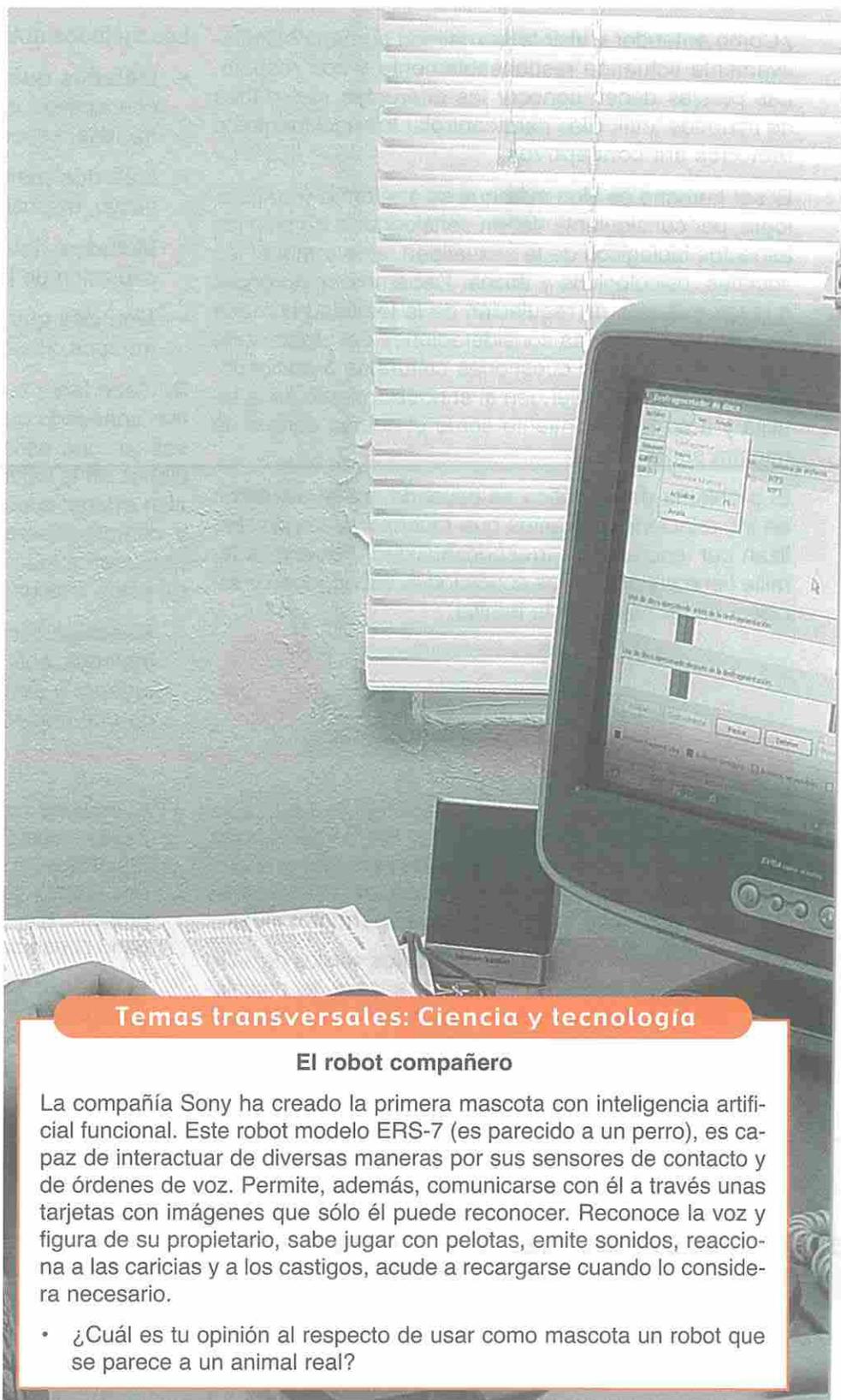
- **Investiga** cómo funciona cada uno de los diferentes métodos anticonceptivos mencionados en el texto anterior y **consulta** tu médico para decidir el método que más te conviene aplicar.

## Resumen

- La **reproducción** es el proceso mediante el cual se forman nuevos individuos. En los humanos esta función la realiza el **sistema reproductor** que produce los **gametos** o **células sexuales: óvulos** en las hembras y, en los machos, **espermatozoides**.
- Los **caracteres sexuales primarios** son los órganos internos y externos que definen el sexo del organismo, se forman durante el desarrollo embrionario y alcanzan la madurez durante la pubertad, cuando aparecen los caracteres sexuales secundarios. Los **estrógenos** son las hormonas femeninas que influyen en el desarrollo y aparición de los caracteres sexuales secundarios y la **testosterona**, la masculina.
- El desarrollo, maduración y funcionamiento del sistema reproductor está bajo control de la **hormona folículo estimulante** y la **hormona luteinizante**.
- La **gametogénesis** es el proceso en el cual las células primordiales de las que provienen los gametos se hacen haploides y sufren otras transformaciones para convertirse en óvulos y en espermatozoides.
- El **aparato reproductor masculino** consta de gónadas masculinas o testículos, conductos genitales (epidídimo, conducto deferente, conducto eyaculador, uretra), glándulas anejas (vesículas seminales, próstata, glándulas bulbouretrales o de Cowper, órgano copulador masculino o pene).
- El **aparato reproductor femenino** está formado por: gónadas femeninas u ovarios, los conductos (trompas de Falopio), el útero o matriz, el órgano copulador femenino o vagina y los genitales externos.
- El **ciclo menstrual** comienza en la pubertad, que es la etapa en la cual los ovarios inician la producción de óvulos maduros, y dura en promedio 28 días para completarse. Tiene 4 fases: la **menstruación**, la **fase folicular**, la **ovulación**, y la **fase de cuerpo lúteo**.
- El espermatozoide mide de 50 a 60  $\mu$  y se divide en tres partes: **cabeza**, **pieza intermedia** y **cola**. El óvulo es una célula esférica de algo más de 2 mm de diámetro. En él se pueden distinguir tres partes: las **envolturas**, el **citoplasma** y el **núcleo**.



# Mantenimiento de la computadora



## Contenido

### Contenidos conceptual y procedimental

1. Mantenimiento de los discos.
  - 1.1 Comprobar discos.
  - 1.2 Desfragmentador de discos.
  - 1.3 Liberar espacio en disco.
2. Administrador de tareas.
  - 2.1 Tareas programadas.
  - 2.2 Personalizar una tarea.
3. Herramientas del sistema.
  - 3.1 Información del sistema.

- **Saber hacer:** Desfragmentar el disco duro (C).

### Contenido actitudinal

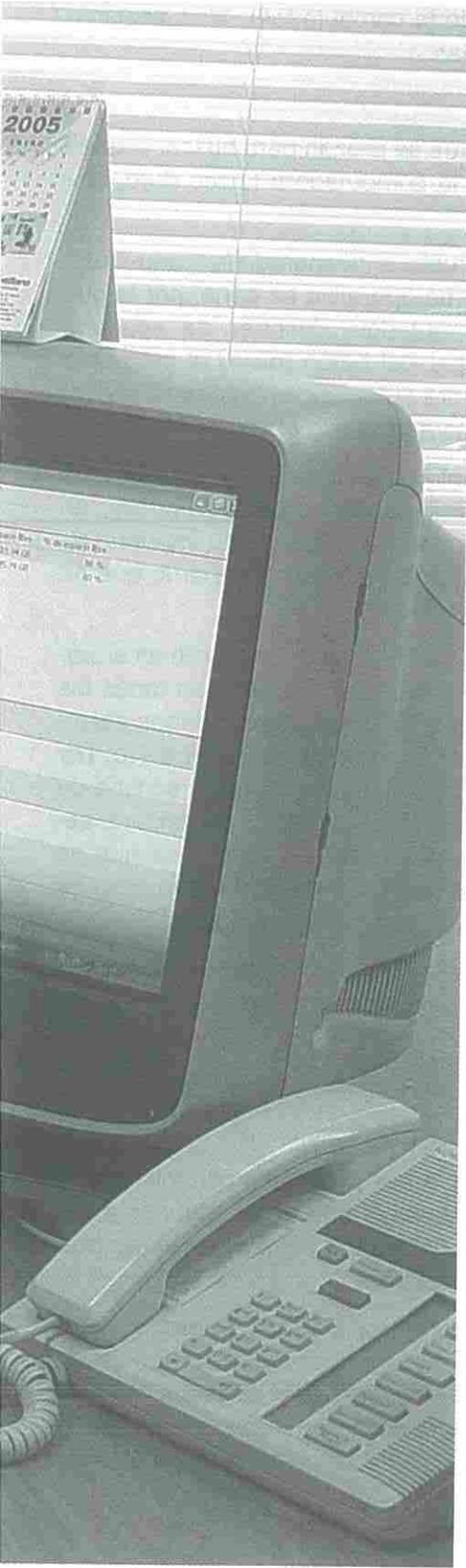
**Ciencia y tecnología:** El robot compañero.

## Temas transversales: Ciencia y tecnología

### El robot compañero

La compañía Sony ha creado la primera mascota con inteligencia artificial funcional. Este robot modelo ERS-7 (es parecido a un perro), es capaz de interactuar de diversas maneras por sus sensores de contacto y de órdenes de voz. Permite, además, comunicarse con él a través unas tarjetas con imágenes que sólo él puede reconocer. Reconoce la voz y figura de su propietario, sabe jugar con pelotas, emite sonidos, reacciona a las caricias y a los castigos, acude a recargarse cuando lo considera necesario.

- ¿Cuál es tu opinión al respecto de usar como mascota un robot que se parece a un animal real?



### ¿Qué sabes del tema?

1. ¿Cuál es la función que realiza el Scandisk?

---

---

---

2. ¿Qué es una tarea programada?

---

---

---

3. ¿Cómo puedes conocer los componentes internos de una computadora?

---

---

---

### Planifica tu trabajo

1. **Lee** el contenido de la unidad, **analiza** lo que debes aprender y luego **planifica** el estudio de los puntos más importantes de la unidad.

---

---

---

---

### Mapa conceptual



# 1 Mantenimiento de los discos

## Piensa y responde

- ¿Cuáles son las herramientas de mantenimiento que posee Windows XP?
- ¿Cuándo se crean los espacios libres en Windows XP?
- ¿Qué debes hacer para abrir el programa de comprobación de discos?

Windows XP contiene algunas herramientas de mantenimiento: el defragmentador de disco, el liberador de espacio en disco, el monitor del sistema, etc. Por lo general, todas las herramientas del sistema tienen como objetivo optimizar el funcionamiento de la computadora. Más adelante se detallan las herramientas más utilizadas.

## 1.1 Comprobar discos

Las **herramientas para comprobar discos** se utilizan para buscar errores en las unidades de almacenamiento de la computadora (disco duro, disquete, etc.) e intentar repararlos.

Si por algún motivo se apaga de forma brusca e inesperada la computadora es posible que algún archivo del sistema operativo se dañe, por lo que normalmente cuando enciendes la computadora después de apagarla bruscamente (sin utilizar la opción Apagar del botón Inicio) el programa comprobador del disco o Scandisk se abrirá automáticamente para revisar las unidades e intentar reparar los errores que pueda encontrar.

Esta herramienta se utiliza frecuentemente cuando tienes algún disquete dañado. Con el programa Scandisk puedes reparar los posibles errores en el disquete y luego recuperar la información que había en su interior. Debes tener en cuenta que esta herramienta no es milagrosa, por lo que no siempre es posible recuperar la información.

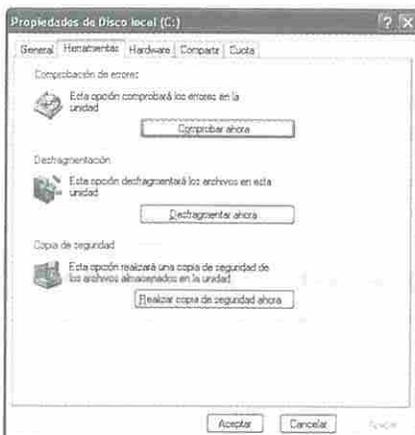
Para abrir el programa de comprobación de discos **haz**, doble clic en el icono Mi PC del escritorio , se abrirá una pantalla presentando todas las unidades de almacenamiento que contiene la computadora; debes seleccionar la unidad en la cual quieres hacer la comprobación del disco, por ejemplo, la unidad (C): **haz** clic con el botón derecho del ratón encima de la unidad seleccionada. Se presentará entonces un menú contextual, **selecciona** la opción Propiedades del menú contextual. Esto hará que se abra la ventana de Propiedades de Disco local (C), **selecciona** la pestaña Herramientas y se presentará una ventana con varias **opciones**.

La primera opción indica comprobar ahora, **haz** clic sobre este nombre y verás la ventana comprobar disco. Es recomendable activar las dos opciones de comprobación de disco:

- **Reparar** automáticamente errores en el sistema de archivos.
- **Examinar** e intentar recuperar los sectores defectuosos.

Luego de haber seleccionado ambas opciones, **pulsa** el botón Iniciar para empezar a comprobar el disco. Este proceso puede tardar algunos minutos, todo depende del tamaño del disco. Cuando el proceso de comprobación termina, **regresa** a la pestaña herramientas.

Entonces, Windows XP reparará los errores del sistema de archivos que encuentre durante la comprobación del disco y desplegará un reporte de los errores encontrados. Todos los archivos deben estar cerrados para que se puedan reparar. Si tienes abierta alguna aplicación, un mensaje te preguntará si deseas volver a programar la comprobación del disco la próxima vez que reinicie el equipo.



Ventana Propiedades de disco.



Ventana desfragmentador de disco.

## 1.2 El desfragmentador de discos

Esta herramienta se encarga de **reorganizar la información** que tienes almacenada en el disco duro, aunque también **puede corregir errores** en las unidades.

El Windows XP contiene esta herramienta porque el disco duro se degrada según va grabando nuevos datos y eliminando otros, por eso cada cierto tiempo debes reorganizar la información para que los espacios libres entre los datos desaparezcan y de esta forma aumente el rendimiento del disco duro e incluso conseguirás que el acceso a la información sea más rápido.

Para realizar la desfragmentación del disco duro debes seguir los siguientes **pasos**:

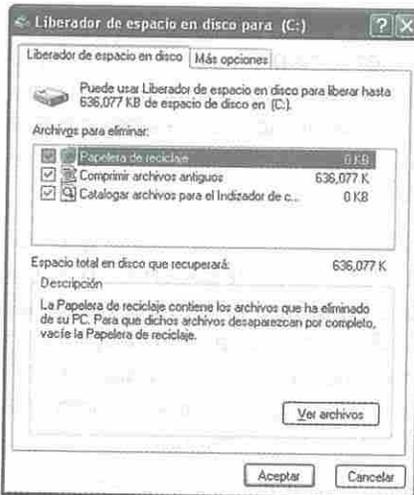
- **Abre** la ventana de Mi PC.
- **Presiona** un clic derecho sobre la unidad de almacenamiento que desees desfragmentar, por ejemplo, Disco local (C).
- **Selecciona** la opción Propiedades del menú contextual y luego **elige** la pestaña Herramientas, **haz** clic en el botón desfragmentar ahora y aparecerá la ventana desfragmentador de disco.
- **Haz** clic en el botón desfragmentar y este aparecerá una ventana que te indicará la progresión y también te permitirá pausarlo o incluso finalizarlo cuando desees. **Recuerda** que puede tardar varios minutos.
- Finalmente la computadora presentará una nueva ventana indicando que el proceso de desfragmentación ha terminado. Luego de haber realizado ese proceso se recomienda reiniciar la computadora.

## 1.3 Liberar espacio en disco

El **liberador de espacio** en disco es muy útil porque permite eliminar información que no está utilizando, como por ejemplo los archivos temporales del sistema y del Internet e incluso vaciar la papelera de reciclaje.

Puedes acceder a esta herramienta a través del menú Inicio → Todos los programas → Accesorios → Herramientas del sistema → Liberado de espacio en disco. Luego aparecerá una ventana para que indiques la unidad de almacenamiento que desees liberarle los espacios, por ejemplo, Disco local (C).

**Haz** clic en el botón Aceptar para que la computadora calcule el espacio que puedes recuperar y, finalmente, **haz** clic otra vez en el botón Aceptar para empezar a liberar los espacios en el disco duro.



Ventana liberador de espacio en disco.

## ACTIVIDADES

1. **Explica** por qué es recomendable activar las dos opciones de comprobación de disco.

---



---

2. **Escribe** en tu cuaderno los pasos para realizar una desfragmentación del disco duro.

---



---

## 2 Administrador de tareas

### Piensa y responde

- ¿Qué es el administrador de tareas?
- ¿Qué función tiene la pestaña de Configuración en el administrador de tarea?
- ¿Qué muestra la pestaña Tarea del administrador de tarea?

El **Administrador de tareas** es una herramienta que posee Windows XP que se utiliza para programar que se abran de forma automática determinados programas en determinadas fechas. Un ejemplo de esta herramienta es programar que se abra el Liberador de espacio en disco una vez a la semana, de esta forma automatizas la ejecución de tareas que sueles hacer periódicamente, además las puedes ejecutar a horas que no afecten el funcionamiento de la computadora, como por ejemplo a la hora de comer.

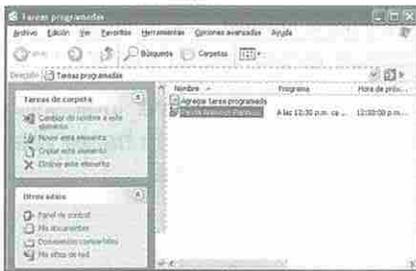
### 2.1 Tareas programadas

Para ver las **tareas programadas** en tu computadora debes seguir los siguientes **pasos**:

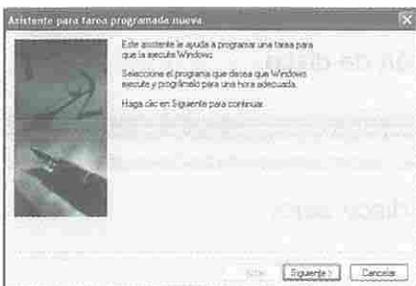
- **Haz clic** en el botón de Inicio.
- **Posiciona** el puntero del ratón sobre la opción Todos los programas.
- **Selecciona** la opción Accesorios.
- **Posiciona** el puntero del ratón sobre la opción Herramientas del Sistema.
- Por último, **selecciona** la opción Tareas Programadas. Cuando selecciona esta opción aparecerá la ventana de tareas programadas, en ella aparecen las tareas que hasta el momento haz programado junto con el asistente para programar nuevas tareas.

Puedes asignar nuevas tareas en la computadora a través del asistente:

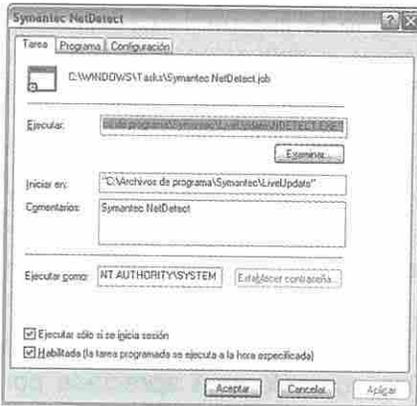
- **Agregar tarea programada** que aparece en la ventana de esta herramienta. Haciendo doble clic inicia el asistente para agregar una nueva tarea programada. La primera ventana que presenta el asistente te indica en forma de resumen lo que debes hacer para programar la tarea que deseas que Windows XP realice. **Haz clic** en el botón siguiente para continuar con el asistente. Te presentará una ventana con las principales aplicaciones que están instaladas en tu computadora para que selecciones la aplicación que quieres que se abra a una determinada hora.
- **Haz clic** en el botón siguiente para continuar, entonces te pedirá que escribas un nombre para esta nueva tarea. Para mayor facilidad les puedes dejar el mismo nombre del programa que es el que te pone el asistente aunque puedes modificarlo o cambiarlo. **Selecciona** la periodicidad con que quieres que se realice esta tarea haciendo clic sobre cualquiera de las opciones que aparecen; puede ser diario, semanal, mensual, solo una vez, etc. Luego **haz clic** en el botón siguiente para continuar.
- En la nueva ventana que aparece, debes indicar con más detalle cuándo quieres realizar la tarea; según lo que hayas elegido en la ventana anterior ahora tendrás que indicar unos datos u otros. Por ejemplo, si elegiste semanalmente, ahora debes indicar a qué hora, cada cuántas semanas y qué día o días de la semana se abrirá esta tarea; **haz clic** en Siguiente para continuar. Windows XP necesita saber el usuario que inicia cada sesión, en la nueva ventana o cuadro de diálogo que aparece debes proporcionarle a la computadora el usuario bajo el que se abrirá la tarea programada.
- Después de introducir el usuario y contraseña, **haz clic** en Siguiente. Una vez completado el proceso el asistente muestra una ventana con los datos introducidos.



Ventana asistente para nueva programada.



Ventana tarea programada.



Ventana para personalizar una tarea.

## 2.2 Personalizar una tarea

Para **personalizar** con más detalle la **ejecución de una determinada tarea**, en la ventana de Tareas programadas, **selecciona** la tarea a personalizar y **pulsa** con el botón derecho del ratón sobre ella, se abrirá una ventana en la que hay que seleccionar Propiedades. Esto hará que se abra una ventana o cuadro de diálogo con varias pestañas.

La pestaña Tarea muestra el nombre de la aplicación que se abrirá con esta tarea. De esta pestaña lo más importante a destacar es la casilla Habilitada, al marcar esta casilla la tarea programada se puede decir que está activa, es decir, que cuando llegue el momento de ejecutarse lo hará, mientras que si no está activada es como si la cancelaras, por lo que no se ejecutará.

En la pestaña de Programación puedes modificar cuándo quieres que se abra la tarea, por ejemplo puedes modificar la hora de inicio o también el período en el cual quieres que se ejecute (diariamente, semanalmente, cada mes, etc.)

Si pulsas el botón Opciones Avanzada se abrirá una ventana que permite indicar desde qué fecha hasta qué fecha quieres que esta tarea se pueda ejecutar, incluso puedes indicar cada cuánto tiempo quieres que se repita, por ejemplo cada 10 minutos.

También se puede indicar el tiempo máximo que permites que dure la ejecución de la tarea.

En la pestaña de Configuración puedes controlar las incidencias que surjan a la hora de ejecutar la tarea.

Es importante indicar el tiempo máximo que una tarea se puede ejecutar para evitar que la computadora esté procesando alguna tarea más tiempo del esperado para ello debes marcar la casilla Detener la tarea si se ejecuta durante e indicar el tiempo máximo permitido.

Es posible que alguna tarea que tienes programada para que se ejecute en estos momentos no quieras que se active ya que estás trabajando y ésta podría poner lenta la computadora. Para evitar esto, puedes indicar que la tarea se ejecute únicamente si el tiempo de inactividad es superior al que indicas, para ello **marca** la casilla Iniciar la tarea sólo si el equipo ha estado inactivo durante al menos (indicar los minutos)...

También puedes hacer que cuando el equipo vuelva a la actividad la tarea programada que se está ejecutando se detenga, e incluso puedes hacer que el equipo se active para realizar la tarea programada (la casilla Activa el equipo para realizar esta tarea). También puedes indicar que se inicie o no la tarea si la computadora funciona con batería.

Windows XP proporciona, pues, una gran flexibilidad a la hora de programar tareas.

### ACTIVIDADES

1. **Detalla** en tu cuaderno los pasos que debes realizar para ver las tareas programadas en tu computadora.
2. **Escribe** en tu cuaderno el proceso de asignar nuevas tareas en tu computadora.

## 3 Herramientas del sistema

### Piensa y responde

- ¿Cuáles son las funciones que poseen las herramientas del sistema?
- ¿Para qué se utilizan los recursos de hardware?
- ¿Qué tipos de información están contenidos en las herramientas de información del sistema?

Las herramientas del sistema te permiten conocer internamente los componentes de tu computadora y los programas o aplicaciones que tienes instalados conjuntamente con sus versiones.

### 3.1 Información del sistema

Esta herramienta, como su propio nombre indica, se encarga de mostrar información sobre el sistema. Aquí puedes encontrar información útil, como por ejemplo, las aplicaciones instaladas, los controladores, el procesador, los modelos, versiones y fabricantes de los programas, periféricos de tu computadora, etc.

También existe información más específica que sólo será apreciada por usuarios expertos, como por ejemplo las direcciones de los dispositivos de entrada y salida (E/S), puertos, etc.

Para abrir esta aplicación desde el menú Inicio **elige** Todos los programas, Accesorios y Herramientas del sistema y luego **elige** Información del sistema. A continuación te mostrará la ventana de esta herramienta.

En Información del sistema puedes ver en la parte derecha la información del elemento seleccionado en la parte izquierda. Al hacer clic en el signo “+” despliega cada categoría.



Como podrás notar, la ventana de información del sistema es similar al Explorador de Windows. A continuación se detallan las principales secciones que contiene la ventana de información del sistema:

- **Recursos de hardware:** muestran las direcciones de los componentes físicos que posee la computadora, tales como: modem, tarjetas de sonido, video, etc.
- **Componentes:** encontrarás información de componentes multimedia (audio, video), puertos (serie y paralelo), almacenamiento (tipos de discos IDE, SCSI).
- **Entorno de software:** puedes ver las aplicaciones o programas instalados, controladores instalados, las tareas que se ejecutan en estos momentos y los programas que se ejecutan cuando enciende la computadora, incluso te muestra los trabajos de impresión.
- **Configuración de Internet:** te muestra información sobre el Internet Explorer que tienes instalado y su versión.

### Infórmate

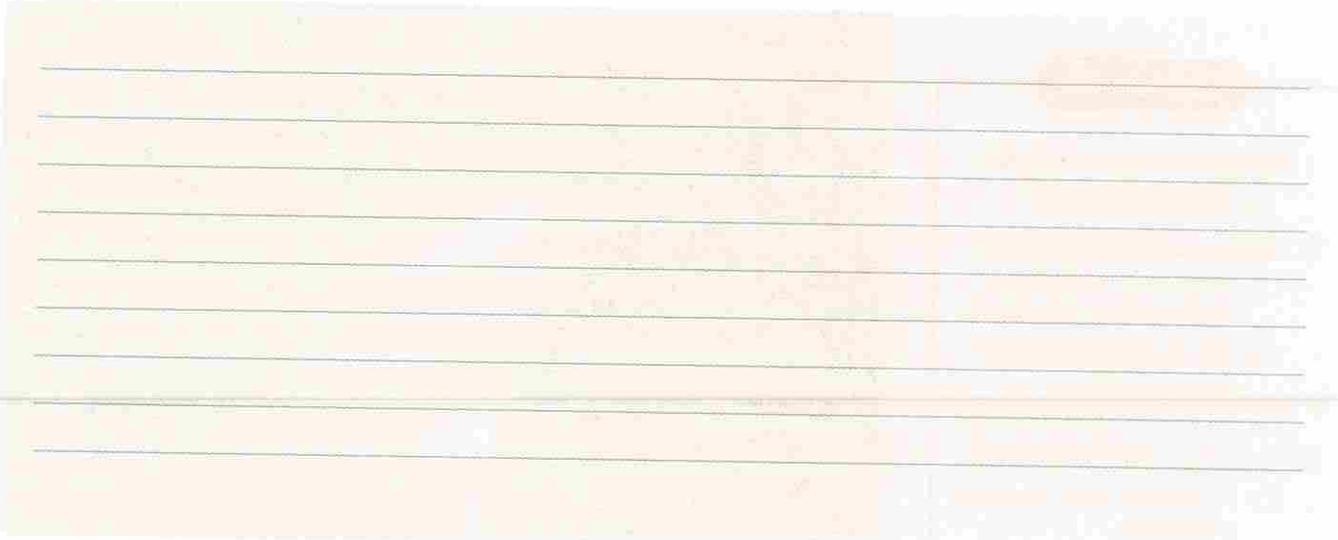
#### Los Controladores

Los **Controladores** son los programas que permiten a los periféricos o dispositivos conectados a la computadora comunicarse con el sistema operativo. Windows XP contiene la gran mayoría de los controladores de los fabricantes más reconocidos.

## Saber hacer

### Desfragmentar el disco duro (C)

1. **Escribe** detalladamente a continuación los pasos a seguir para desfragmentar el disco duro (C) de una computadora.



## Resumen

- Algunas de las **herramientas** de mantenimiento que contiene Windows XP son: el desfragmentador de disco, el liberador de espacio en disco, el monitor del sistema, entre otros. Estas herramientas generalmente tienen como objetivo el optimizar el funcionamiento de la computadora.
- Las herramientas para comprobar discos se utilizan para buscar **errores y repararlos** en las unidades de almacenamiento. Se utilizan frecuentemente cuando tienes algún **disquete dañado**.
- Esta herramienta se encarga de **reorganizar la información** que tienes almacenada en el disco duro, aunque también puede **corregir errores** en las unidades.
- El **liberador de espacio** en disco permite eliminar información que no estás utilizando, tales como los archivos temporales que almacena la computadora.
- El **Administrador de tareas** es una herramienta que posee Windows XP que se utiliza para programar que se abran de forma automática determinados programas en determinadas fechas.
- Puedes personalizar con más detalle la ejecución de una determinada tarea, en la ventana de **Tareas programadas**. La pestaña Tarea muestra el nombre de la aplicación que se abrirá con esta tarea. En la pestaña de Programación puedes modificar cuándo quieres que se abra la tarea; por ejemplo puedes modificar la hora de inicio o también el período en el cual quieres que se ejecute
- Si pulsas el **botón** Avanzada en la ventana de personalizar las tareas, se abrirá una nueva ventana que permite indicar desde qué fecha hasta qué fecha quieres que esta tarea se pueda ejecutar, incluso puedes indicar cada cuánto tiempo quieres que se repita, 5, 10, 15, 20... minutos.
- En la **pestaña** de Configuración puedes controlar las incidencias que surjan a la hora de ejecutar la tarea. Debes indicar el tiempo máximo que permites que una tarea se pueda ejecutar para evitar que la computadora esté procesando alguna tarea más tiempo del esperado.
- Las **herramientas del sistema** te permiten conocer internamente los componentes de tu computadora y los programas o aplicaciones que tienes instalados conjuntamente con sus versiones.

# Introducción a la trigonometría

## Contenido

### Contenido conceptual y procedimental

1. Razones trigonométricas.
  - 1.1 ¿Qué es la trigonometría? Medidas angulares.
  - 1.2 Conversiones de medidas angulares.
  - 1.3 Razones trigonométricas.
2. Funciones trigonométricas.
  - 2.1 Funciones seno, coseno y tangente.
  - 2.2 Funciones cosecante, secante y cotangente.
  - 2.3 Obtención de las funciones trigonométricas dada una de ellas.
3. Funciones trigonométricas de ángulos notables.
  - 3.1 Funciones trigonométricas de los ángulos de  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $45^\circ$ .
  - 3.2 Funciones de un ángulo y su complemento.
  - 3.3 Funciones de  $\alpha + 360^\circ k$ .
4. Identidades trigonométricas.
  - 4.1 Identidades trigonométricas.
  - 4.2 Simplificación de expresiones trigonométricas.
5. Verificación de identidades trigonométricas.
  - 5.1 Verificación de identidades.

**Saber hacer:** La trigonometría y la cotidianidad

### Contenido actitudinal

**Ciencia y tecnología:** El desarrollo de la trigonometría



## Temas transversales: Ciencia y tecnología

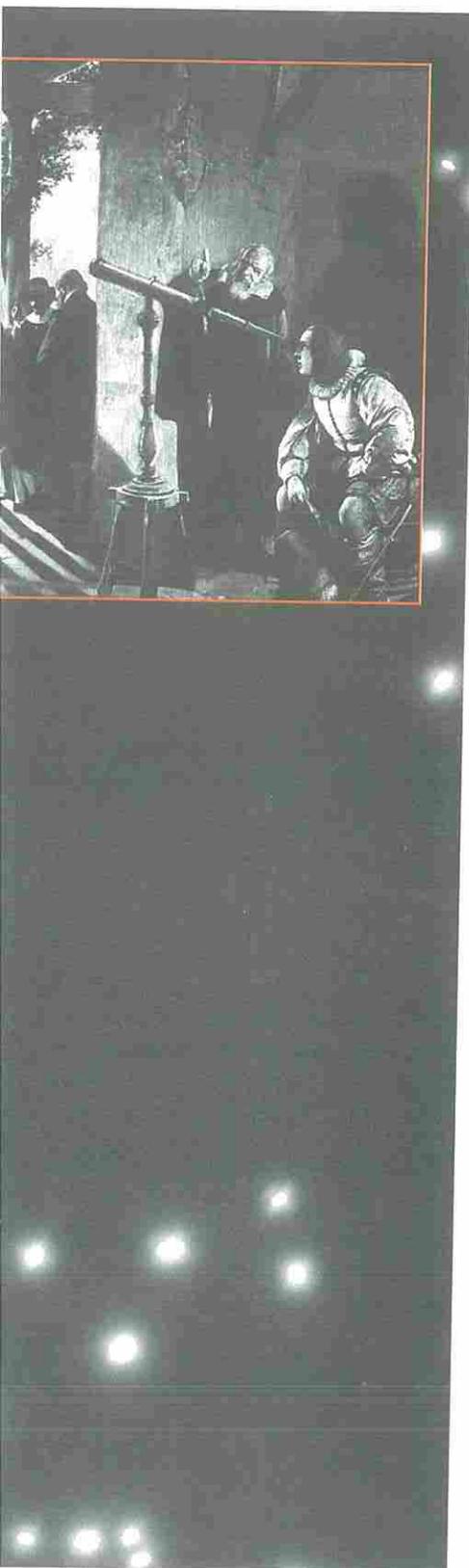
### El desarrollo de la trigonometría

Los griegos inventaron la trigonometría hace más de 2,000 años. Necesitaban métodos precisos para medir ángulos y lados de triángulos. De hecho, la palabra trigonometría se deriva de dos palabras griegas: trigon (triángulos) y metría (medición).

La trigonometría se desarrolló junto al trabajo de los **astrónomos** y **cartógrafos**, quienes eran sus usuarios casi exclusivos, pero apareció como disciplina independiente en el siglo XVI.

Hoy en el trabajo de los **agrimensores** y **topógrafos** se utilizan unos aparatos llamados **teodolitos**, que permiten relacionar ángulos y distancias utilizando para ello las fórmulas básicas de la trigonometría.

- A una hora del día un poste de 6 m de altura proyecta una sombra de 10 m. ¿Cuál es la altura de una persona que proyecta a esa misma hora una sombra de 2 m? **Nota:** El poste y la persona forman, con sus sombras respectivas, triángulos semejantes.



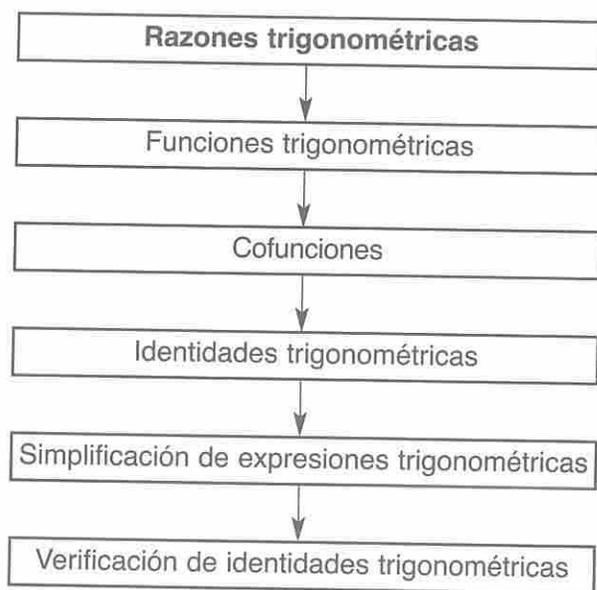
### ¿Qué sabes del tema?

1. **Haz** lo que se te pide.
2. **Clasifica**, por la amplitud de sus medidas, los ángulos siguientes.
  - $60^\circ$  \_\_\_\_\_
  - $45^\circ$  \_\_\_\_\_
  - $120^\circ$  \_\_\_\_\_
  - $270^\circ$  \_\_\_\_\_
3. **Escribe** el complemento de los ángulos siguientes.
  - $38^\circ$  \_\_\_\_\_
  - $5^\circ$  \_\_\_\_\_
  - $12^\circ 40'$  \_\_\_\_\_
  - $73^\circ 45' 12''$  \_\_\_\_\_

### Planifica tu trabajo

- **Expresas** las distintas medidas angulares y **conviertes** unas con otras.
- **Conoces** y **calculas** las seis razones trigonométricas de un triángulo rectángulo dados dos lados del mismo.
- **Calculas** las demás razones trigonométricas de un ángulo dada una de ellas.
- **Resuelves** problemas relacionados con funciones de ángulos complementarios.
- **Compruebas** identidades trigonométricas.

### Mapa conceptual



# 1 Razones trigonométricas

## Piensa y responde

- ¿El radián depende de la longitud del radio de la circunferencia? **Explica.**
- ¿Cuántos grados mide un ángulo de  $\pi$  radianes? ¿Y de  $\pi/4$  radianes?

## 1.1 ¿Qué es la trigonometría? Medidas angulares

La **trigonometría** es la rama de las matemáticas que estudia las relaciones entre las medidas de los lados y los ángulos de un triángulo.

Para medir ángulos se utilizan las unidades siguientes:

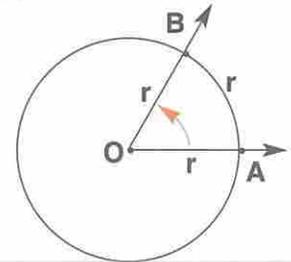
- El **grado sexagesimal** ( $^\circ$ ), que es  $1/360$  parte de una circunferencia. El grado tiene 60 **minutos** ( $'$ ) y el minuto equivale a 60 **segundos** ( $''$ ).
- El **radián** (rad), que es la medida de un ángulo central cuyo arco comprendido entre sus rayos mide lo mismo que un radio. El radián es la unidad de medida angular del **sistema circular**.

El ángulo **AOB** mide 1 radián.

Fíjate que  $\overline{OA} = \widehat{AB} = r$ .

Una circunferencia completa mide  $2\pi$  radianes. Esto nos permite escribir:

$$2\pi \text{ radianes} = 360^\circ.$$



Si se divide la igualdad del recuadro por  $2\pi$ , se obtiene:

$$1 \text{ radián} = \frac{360^\circ}{2\pi} = \frac{180^\circ}{\pi} = 57.29577951^\circ \dots$$

$$\text{En definitiva: } 1 \text{ radián} \approx 57^\circ 17' 45''$$

## 1.2 Conversiones de medidas angulares

En muchos problemas es necesario hacer cambios en las unidades de medidas angulares. Para hacer estas conversiones seguiremos las reglas siguientes:

Para convertir grados en radianes, se multiplican por  $\pi/180$ .

Para convertir radianes en grados, se multiplican por  $180^\circ/\pi$ .

**Fíjate** en el ejemplo.

- Un jardinero dispone de un terreno circular para sembrarlo. Se le encargó que siembre de begonias la parte sombreada de la ilustración. El radio del terreno circular es de 8 m. ¿Qué área sembrará de begonias el jardinero?

El área sombreada corresponde a la de un sector circular de radio 8 m y ángulo central  $\varnothing = 45^\circ$ .

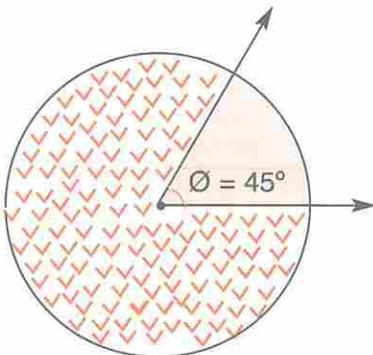
Primero, expresamos  $45^\circ$  en radianes y aplicamos la fórmula del área para el sector del círculo.

$$45^\circ = 45 \left( \frac{\pi}{180} \right) = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

El área del sector circular se calcula con:  $A = \frac{1}{2} r^2 \varnothing$  ( $\varnothing$  en radianes).

$$\text{Luego: } A = \frac{(8)^2}{2} \left( \frac{\pi}{4} \right) \approx 25.133 \text{ m}^2$$

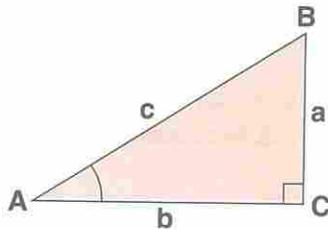
La importancia del uso del sistema circular reside en el hecho de que el radián es una **medida natural** de los ángulos y permite cálculos sencillos.



### 1.3 Razones trigonométricas

Las **razones trigonométricas** son los cocientes de dos lados de un triángulo rectángulo.

En la figura se muestra un triángulo rectángulo **ABC**. Los elementos de este triángulo son la **hipotenusa c**, que es el lado opuesto del ángulo recto, y los **catetos a y b** que forman dicho ángulo recto. **a** es el **cateto opuesto** del ángulo **A** y **b**, es el **cateto adyacente**.



Una relación fundamental en cualquier triángulo es la existente entre los catetos y la hipotenusa.

Esta relación es:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

(Teorema de Pitágoras)

Las relaciones que existen entre el cateto opuesto, el cateto adyacente y la hipotenusa definen **seis** razones trigonométricas llamadas **seno, coseno, tangente, cosecante, secante y cotangente** del ángulo **A**.

Las seis razones trigonométricas **no son independientes**, sino que están relacionadas unas y otras.

Las seis razones trigonométricas de un ángulo agudo **A** en un triángulo rectángulo se definen así:

$$\text{sen } A = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{csc } A = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}}$$

$$\text{cos } A = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{sec } A = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente}}$$

$$\text{tan } A = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$

$$\text{cot } A = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}}$$

Puesto que las razones trigonométricas dependen de **A** y a cada ángulo corresponde **un solo valor** de cualquiera de estas razones, éstas son **funciones del ángulo A**.

Como la hipotenusa siempre es mayor que los catetos, para todo ángulo agudo **sen A** y **cos A** son menores que la unidad; **csc A** y **sec A** son mayores que la unidad.

#### Infórmate

Las razones trigonométricas sólo dependen de la amplitud del ángulo

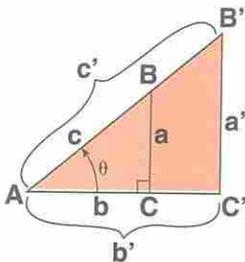
La figura muestra que los triángulos **CAB** y **C'A'B'** son semejantes:

Así:

$$\frac{a}{c} = \frac{a'}{c'}$$

$$\frac{b}{c} = \frac{b'}{c'}$$

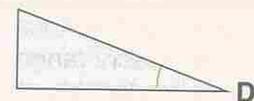
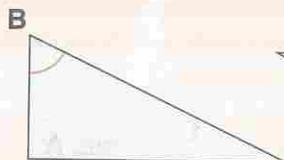
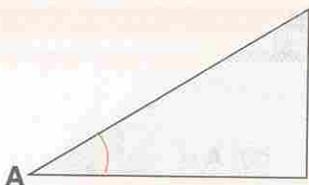
$$\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'}$$



En consecuencia, los valores de las seis razones trigonométricas dependen **únicamente** de la medida del ángulo y no del tamaño del triángulo rectángulo.

#### ACTIVIDADES

1. **Coloca** un 1 sobre el cateto opuesto y un 2 sobre el cateto adyacente para el ángulo indicado.



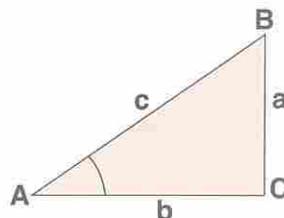
## 2 Funciones trigonométricas

### Piensa y responde

- ¿Qué funciones trigonométricas son recíprocas una de la otra?
- ¿Si el seno de un ángulo es  $x$ , cuál es su coseno?
- ¿Y su tangente?

### 2.1 Funciones seno, coseno y tangente

Observa el  $\triangle ABC$ . Las longitudes de sus catetos opuestos y adyacentes son  $a$  y  $b$ , respectivamente. Su hipotenusa tiene longitud  $c$ .



Puesto que el **seno** del ángulo  $A$  es la razón de las longitudes del **cateto opuesto** y la **hipotenusa**, entonces:

$$\text{sen } A = a/c .$$

El **coseno** del ángulo  $A$  es la razón de las longitudes del **cateto adyacente** y la **hipotenusa**:

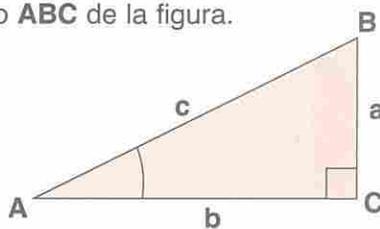
$$\text{cos } A = b/c .$$

La **tangente** del ángulo  $A$  es la razón de las longitudes del **cateto opuesto** y el **cateto adyacente**:

$$\text{tan } A = a/b .$$

### 2.2 Funciones cosecante, secante y cotangente

Observa el triángulo  $ABC$  de la figura.



La **cosecante** del ángulo  $A$  es el cociente de la **hipotenusa**,  $c$ , y el **cateto opuesto**,  $a$ :

$$\text{csc } A = c/a .$$

La **secante** del ángulo  $A$  es el cociente de la **hipotenusa**,  $c$ , y el **cateto adyacente**,  $b$ :

$$\text{sec } A = c/b .$$

La **cotangente** del ángulo  $A$  es el cociente del **cateto adyacente**,  $b$ , y el **cateto opuesto**,  $a$ :

$$\text{cot } A = b/a .$$

Observa que el seno y la cosecante; el coseno y la secante; la tangente y la cotangente, son **razones recíprocas** entre sí.

De acuerdo a lo anterior:

$$\text{csc } A = \frac{1}{\text{sen } A} \quad \text{sec } A = \frac{1}{\text{cos } A} \quad \text{cot } A = \frac{1}{\text{tan } A}$$

### Infórmate

#### Un poco de historia

**Seno:** en árabe, la palabra jiba significa "semicuerda del ángulo doble" (el seno) y jaib significa "ensenada".

Al traducir del árabe al latín se confunde jiba con jaib y se traduce por sinus, que significa "hueco", "concavidad", "bahía" o "ensenada", de ahí se llega a la palabra **seno**.

**Tangente y secante:** en latín, tangere significa "tocar" (de ahí viene la palabra **tangente**) y secare es "cortar" (de ahí la palabra **secante**).

## 2.3 Obtención de las funciones trigonométricas dada una de ellas

Las funciones trigonométricas no son independientes una de otra. Conociendo el valor de una de ellas, pueden conocerse los valores de las restantes.

Para determinar las funciones trigonométricas desconocidas se dibuja un triángulo rectángulo y se colocan convenientemente las medidas conocidas de sus lados.

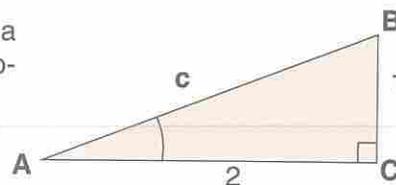
**Fíjate** en los ejemplos siguientes.

- Encontrar los valores del seno y del coseno de  $A$ , si  $A$  es un ángulo agudo y  $\tan A = 1/2$ .

Se dibuja un triángulo rectángulo con un ángulo agudo  $A$ . Como  $\tan A = 1/2$ , el cateto opuesto tiene longitud 1 y el cateto adyacente tiene longitud 2.

Como se conocen los dos catetos, la hipotenusa  $c$  se obtiene a partir del teorema de Pitágoras:

$$c = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{4 + 1} = \sqrt{5}$$



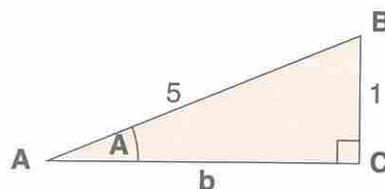
Conocida la hipotenusa, se obtienen:  $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\cos \theta = \frac{2}{\sqrt{5}}$ .

- Si la  $\csc A = 5$ , ¿cuánto valen las demás funciones trigonométricas del ángulo  $A$ ?

Como  $\csc A = 5 = 5/1$  se dibuja un triángulo rectángulo de hipotenusa 5 y cateto opuesto 1.

El cateto adyacente,  $b$ , se obtiene a partir del Teorema de Pitágoras:

$$b = \sqrt{5^2 - 1^2} = \sqrt{24}$$



Conocido  $b$ , se obtienen los valores de las funciones trigonométricas del ángulo  $A$ :

$$\sin A = \frac{1}{5}; \quad \cos A = \frac{\sqrt{24}}{5}; \quad \tan A = \frac{1}{\sqrt{24}}$$

$$\sec A = \sqrt{24}; \quad \cot A = \sqrt{24}$$

### Infórmate

#### El primer libro de trigonometría

El primer libro de la historia en que aparece el nombre Trigonometría se publicó en 1595. Su autor fue el teólogo y matemático **Bartolomé Pitiscus** (1561-1613), quien dio fórmulas para calcular los senos y cosenos de los ángulos dobles y triples.

## ACTIVIDADES

1. **Dibuja** un triángulo apropiado, **encuentra** los valores de las funciones trigonométricas que faltan en cada caso.

$$\bullet \sec \theta = \frac{2}{3}$$

$$\bullet \csc \theta = 4$$

$$\bullet \cot \theta = \frac{5}{4}$$

$$\bullet \tan \theta = \frac{5}{3}$$

$$\bullet \cos \theta = \frac{4}{7}$$

$$\bullet \sec \theta = \frac{5}{2}$$

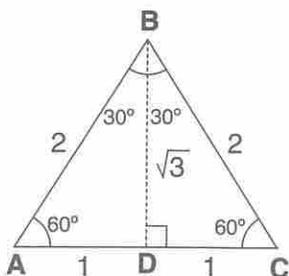
$$\bullet \operatorname{tg} \theta = \frac{3}{8}$$

$$\bullet \csc \theta = \frac{3}{2}$$

# 3 Funciones trigonométricas de ángulos notables

## Piensa y responde

- ¿Qué relación hay entre las funciones de un ángulo y la de su complemento?



## 3.1 Funciones trigonométricas de los ángulos notables

La figura de la izquierda es un triángulo equilátero. Por conveniencia, se toman todos sus lados de longitud 2. Si se biseca el ángulo **B**, se obtienen dos triángulos rectángulos congruentes, **ABD** y **CBD**. La altura **BD** biseca al lado **AC**.

Luego:  $\overline{AD} = \overline{DC} = 1$  y  $\sphericalangle ABD = \sphericalangle CBD = 30^\circ$ .

Por el teorema de Pitágoras:

$$\overline{BD}^2 + 1^2 = 2^2 \Rightarrow \overline{BD}^2 = 2^2 - 1^2 = 4 - 1 = 3 \Rightarrow \overline{BD} = \sqrt{3}$$

Con los datos de la figura se obtienen las funciones trigonométricas de los ángulos de  $30^\circ$  y  $60^\circ$ .

### Funciones trigonométricas del ángulo de $30^\circ$

$$\text{sen } 30^\circ = 1/2 \quad ; \quad \text{cos } 30^\circ = \sqrt{3}/2 \quad ; \quad \text{tan } 30^\circ = \sqrt{3}/3$$

$$\text{csc } 30^\circ = 2 \quad ; \quad \text{sec } 30^\circ = 2\sqrt{3}/3 \quad ; \quad \text{cot } 30^\circ = \sqrt{3}$$

### Funciones trigonométricas del ángulo de $60^\circ$

$$\text{sen } 60^\circ = \sqrt{3}/2 \quad ; \quad \text{cos } 60^\circ = 1/2 \quad ; \quad \text{tan } 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$\text{csc } 60^\circ = 2\sqrt{3}/3 \quad ; \quad \text{sec } 60^\circ = 2 \quad ; \quad \text{cot } 60^\circ = \sqrt{3}/3$$

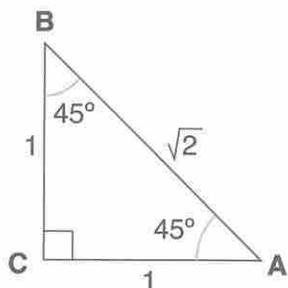
De los resultados anteriores, se ve que:

$$\text{sen } 30^\circ = \text{cos } 60^\circ \quad ; \quad \text{csc } 30^\circ = \text{sec } 60^\circ$$

$$\text{cos } 30^\circ = \text{sen } 60^\circ \quad ; \quad \text{sec } 30^\circ = \text{csc } 60^\circ$$

$$\text{tan } 30^\circ = \text{cot } 60^\circ \quad ; \quad \text{cot } 30^\circ = \text{tan } 60^\circ$$

Para determinar las funciones trigonométricas del ángulo de  $45^\circ$  usamos el triángulo rectángulo isósceles, de la izquierda, de catetos de medida 1.



### Funciones trigonométricas del ángulo de $45^\circ$

$$\text{sen } 45^\circ = \sqrt{2}/2 \quad ; \quad \text{cos } 45^\circ = \sqrt{2}/2$$

$$\text{csc } 45^\circ = \sqrt{2}/2 \quad ; \quad \text{sec } 45^\circ = \sqrt{2}$$

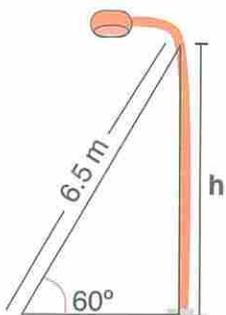
$$\text{csc } 45^\circ = 1 \quad ; \quad \text{cot } 45^\circ = 1$$

**Fíjate** en el problema.

- Un poste de luz está sujetado con una cuerda de 6.5 m y forma con el piso un ángulo de  $45^\circ$ . ¿A qué altura está sujeta la cuerda?

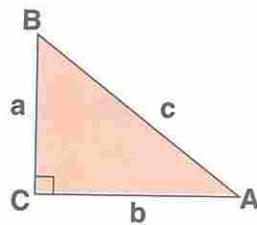
$$\text{Aquí: } \frac{h}{6.5} = \text{sen } 60^\circ \Rightarrow h = 6.5 \text{ sen } 60^\circ = 5.63$$

La cuerda está sujeta a 5.63 m del suelo.



### 3.2 Funciones de un ángulo y su complemento

En cualquier triángulo rectángulo **ABC** se cumplen las relaciones:



$$\begin{aligned} \text{sen } A &= \frac{a}{c} = \cos B & \text{csc } A &= \frac{c}{a} = \sec B \\ \cos A &= \frac{b}{c} = \text{sen } B & \sec A &= \frac{c}{b} = \text{csc } B \\ \tan A &= \frac{a}{b} = \cot B & \cot A &= \frac{b}{a} = \tan B \end{aligned}$$

Esta relación muestra que las funciones trigonométricas de un ángulo son **cofunciones** de las de sus complementos:

$$\begin{aligned} \text{sen } A &= \cos (90^\circ - A) & \text{csc } A &= \sec (90^\circ - A) \\ \cos A &= \text{sen } (90^\circ - A) & \sec A &= \text{csc } (90^\circ - A) \\ \tan A &= \cot (90^\circ - A) & \cot A &= \tan (90^\circ - A) \end{aligned}$$

De acuerdo a lo anterior:

- $\text{sen } 20^\circ = \cos (90^\circ - 20^\circ) = \cos 70^\circ$
- $\tan 60^\circ = \cot (90^\circ - 60^\circ) = \cot 30^\circ$
- $\text{csc } 80^\circ = \sec (90^\circ - 80^\circ) = \sec 10^\circ$

#### Infórmate

##### Obtención del ángulo agudo equivalente

Dado un ángulo mayor de  $360^\circ$ ,  $\alpha + 360^\circ k$  para obtener el ángulo agudo  $\alpha$  equivalente se divide  $\alpha + 360^\circ k$  por 360 y el residuo es  $\alpha$ .

Así, el ángulo de  $1\ 845^\circ$ , es equivalente al residuo de la división de  $1\ 845^\circ \div 360$ :

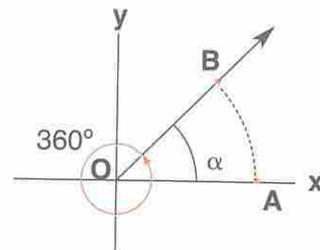
$$\begin{array}{r} 1\ 845^\circ \quad | \quad 360 \\ - 1\ 800 \quad | \quad 5 \\ \hline 45^\circ \end{array}$$

Las funciones trigonométricas del ángulo de  $1\ 845^\circ$  son equivalentes a las del ángulo de  $45^\circ$ .

### 3.3 Funciones de $\alpha + 360^\circ k$

Si el rayo  $\vec{OB}$  del ángulo **AOB** da un giro de  $360^\circ$  o de un múltiplo de  $360^\circ$ , dicho rayo regresa a su posición original.

Lo anterior implica que las funciones trigonométricas de ángulos que **difieren en un múltiplo entero de  $360^\circ$**  ( $360^\circ$ ,  $720^\circ$ ,  $1\ 080^\circ$ , ...) son iguales.



Así:

- $\tan 420^\circ = \tan (60^\circ + 360^\circ) = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$
- $\text{sen } 765^\circ = \text{sen } (45^\circ + 720^\circ) = \text{sen } 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
- $\cot 750^\circ = \cot (30^\circ + 720^\circ) = \cot 30^\circ = \sqrt{3}$

### ACTIVIDADES

1. **Escribe** la cofunción correspondiente.

- $\tan 30^\circ =$  \_\_\_\_\_
- $\cos 15^\circ =$  \_\_\_\_\_
- $\cot 20^\circ 15' =$  \_\_\_\_\_
- $\sec 40^\circ =$  \_\_\_\_\_
- $\text{sen } 10^\circ =$  \_\_\_\_\_
- $\text{csc } 45^\circ 40' 12'' =$  \_\_\_\_\_

2. **Calcula** las razones trigonométricas del ángulo de  $1\ 260^\circ$ .

\_\_\_\_\_

## 4 Identidades trigonométricas

### Piensa y responde

- Si  $\text{sen } \alpha = 1/2$ , ¿cómo encontramos el coseno del ángulo  $\alpha$  usando la identidad pitagórica?
- Si  $\text{csc } \beta = 6$ , ¿cuánto vale  $\text{cot } \beta$ ?

### 4.1 Identidades trigonométricas

Las **identidades trigonométricas** son expresiones que relacionan unas funciones trigonométricas con otras.

Las identidades trigonométricas son verdaderas, para cualquier valor del ángulo o los ángulos.

Algunas de estas identidades son fundamentales. Entre ellas, se destacan las siguientes.

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$\csc \alpha = \frac{1}{\text{sen } \alpha}$$

$$\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{sen } \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\text{sen } \alpha}$$

Una relación notable es la llamada **identidad pitagórica**:

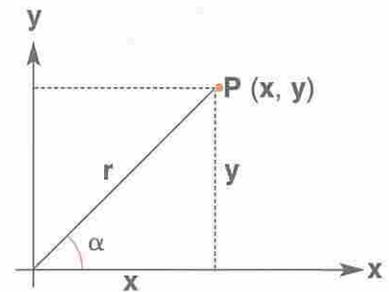
$$\text{sen}^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

Esta identidad deriva, como sigue, del teorema de Pitágoras.

**Fíjate** en la figura.

$$\text{sen}^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \left(\frac{y}{r}\right)^2 + \left(\frac{x}{r}\right)^2$$

$$\text{sen}^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{y^2 + x^2}{r^2}$$



De acuerdo al teorema de Pitágoras:

$$x^2 + y^2 = r^2, \text{ luego:}$$

$$\text{sen}^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{r^2}{r^2} = 1.$$

A partir de esta identidad pitagórica se obtienen otras.

**Pon** atención a las siguientes:

- Si se dividen ambos miembros de la relación anterior por  $\cos^2 \alpha$ , se obtiene:

$$\frac{\text{sen}^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} + \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{\text{sen}^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

El resultado anterior lleva a:  $\text{tg}^2 \alpha + 1 = \sec^2 \alpha$  ó  $\text{tg}^2 \alpha = \sec^2 \alpha - 1$ .

- Si, en cambio, ambos miembros de la identidad pitagórica se dividen por  $\text{sen}^2 \alpha$ , se obtiene:

$$\frac{\text{sen}^2 \alpha}{\text{sen}^2 \alpha} + \frac{\cos^2 \alpha}{\text{sen}^2 \alpha} = \frac{1}{\text{sen}^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{\cos^2 \alpha}{\text{sen}^2 \alpha} = \frac{1}{\text{sen}^2 \alpha}$$

De lo anterior resulta:  $1 + \cot^2 \alpha = \csc^2 \alpha$  ó  $\cot^2 \alpha = \csc^2 \alpha - 1$ .

### Piensa y responde

- ¿Es verdadera la expresión siguiente:

$$(\operatorname{sen} A + \operatorname{cos} A)^2 = \operatorname{sen}^2 A + \operatorname{cos}^2 A?$$

## 4.2 Simplificación de expresiones trigonométricas

Con frecuencia es necesario convertir una expresión trigonométrica dada en otra más sencilla. Lamentablemente, no existe un método general para todos los casos. Esta dificultad se vence con mucha práctica en la que se deben combinar operaciones algebraicas y una o más relaciones o identidades fundamentales.

1. Desarrollar y simplificar.

- $(\operatorname{sen} A + \operatorname{cos} A)^2$   
 $(\operatorname{sen} A + \operatorname{cos} A)^2 = \operatorname{sen}^2 A + \operatorname{cos}^2 A + 2\operatorname{sen} A \operatorname{cos} A$  (Cuadrado de un binomio).  
 $= 1 + 2\operatorname{sen} A \operatorname{cos} A$  (Identidad pitagórica).
- $(1 - \operatorname{sec} A)(1 + \operatorname{sec} A)$   
 $(1 - \operatorname{sec} A)(1 + \operatorname{sec} A) = (1 - \operatorname{sec}^2 A)$  (Diferencia de cuadrados).  
 $= -(\operatorname{sec}^2 A - 1) = -\tan^2 A$  (Identidad pitagórica).
- $\frac{\operatorname{cos} A}{\operatorname{sen} A} + \frac{\operatorname{sen} A}{\operatorname{cos} A}$   
 $\frac{\operatorname{cos} A}{\operatorname{sen} A} + \frac{\operatorname{sen} A}{\operatorname{cos} A} = \frac{\operatorname{cos}^2 A + \operatorname{sen}^2 A}{\operatorname{sen} A \operatorname{cos} A} = \frac{1}{\operatorname{sen} A \operatorname{cos} A}$  (Identidad pitagórica).

2. Factorizar y simplificar.

- $\tan^2 A \operatorname{csc}^2 A - \tan^2 A$   
 $\tan^2 A \operatorname{csc}^2 A - \tan^2 A = \tan^2 A (\operatorname{csc}^2 A - 1)$  (Extracción del factor común).  
 $= \tan^2 A \cdot \cot^2 A = 1$  (Reciprocidad de  $\tan A$  y  $\cot A$ ).
- $\frac{\operatorname{csc}^4 A - 1}{\cot^2 A}$   
 $\frac{\operatorname{csc}^4 A - 1}{\cot^2 A} = \frac{(\operatorname{csc}^2 A + 1)(\operatorname{csc}^2 A - 1)}{(\operatorname{csc}^2 A - 1)}$   
 $= \operatorname{csc}^2 A + 1$  (Factorización y simplificación).
- $\frac{2\operatorname{sen}^2 A + 3\operatorname{sen} A - 1}{\operatorname{sen} A + 2}$   
 $\frac{2\operatorname{sen}^2 A + 3\operatorname{sen} A - 1}{\operatorname{sen} A + 2} = \frac{(\operatorname{sen} A + 2)(2\operatorname{sen} A - 1)}{(\operatorname{sen} A + 2)}$   
 $= 2 \operatorname{sen} A - 1$  (Factorización y simplificación).

### ACTIVIDADES

1. **Reduce** la primera expresión a la segunda en los siguientes ejercicios.

- $\operatorname{tg} A \operatorname{sec} A \operatorname{cos}^2 A, \operatorname{sen} A$
- $\operatorname{sen}^2 A + \operatorname{cos}^2 A + \tan^2 A, \operatorname{sec}^2 A$
- $\cot v (\operatorname{cos} v + \tan v \operatorname{sen} v), \operatorname{csc} v$
- $\operatorname{sen} B (\operatorname{csc} B + \operatorname{sen} B \operatorname{sec}^2 B), \operatorname{sec}^2 B$
- $\frac{1}{1 - \operatorname{cos} A} + \frac{1}{1 + \operatorname{cos} A}, 2 \operatorname{csc}^2 A$
- $\frac{1}{\operatorname{csc} \alpha - \cot \alpha} + \frac{1}{\operatorname{csc} \alpha + \cot \alpha}, 2 \operatorname{csc} \alpha$

## 5 Verificación de identidades trigonométricas

### Piensa y responde

- ¿Puedes expresar las funciones trigonométricas de un ángulo  $\alpha$ , en términos del seno de este ángulo? **Describe** cómo lo harías.

### 5.1 Verificación de identidades

Para **verificar una identidad**, se la manipula algebraicamente y a través de sustituciones debe llegarse a una identidad numérica o a una expresión ya probada.

- Verificar la identidad:  $\frac{\operatorname{sen} A}{1 + \cos A} = \frac{1 - \cos A}{\operatorname{sen} A}$

Se multiplican ambos miembros por  $\operatorname{sen} A (1 + \cos A)$ :

$$\operatorname{sen} A (1 + \cos A) \left( \frac{\operatorname{sen} A}{1 + \cos A} \right) = \operatorname{sen} A (1 + \cos A) \left( \frac{1 - \cos A}{\operatorname{sen} A} \right)$$
$$\operatorname{sen}^2 A = (1 + \cos A) (1 - \cos A) = 1 - \cos^2 A$$

El resultado es una forma de identidad pitagórica que ya fue probada.

- Probar que:  $\operatorname{tg}^2 A - \operatorname{sen}^2 A = \operatorname{tg}^2 A \operatorname{sen}^2 A$ .

Como  $\operatorname{tg} A = \operatorname{sen} A / \cos A$ , entonces:  $\operatorname{tg}^2 A = \operatorname{sen}^2 A / \cos^2 A$ .

$$\frac{\operatorname{sen}^2 A}{\cos^2 A} - \operatorname{sen}^2 A = \frac{\operatorname{sen}^2 A}{\cos A} \operatorname{sen}^2 A$$

$$\operatorname{sen}^2 A \left( \frac{1}{\cos^2 A} - 1 \right) = \left( \frac{\operatorname{sen}^2 A}{\cos^2 A} \right) \operatorname{sen}^2 A \Rightarrow \frac{1 - \cos^2 A}{\cos^2 A} = \frac{\operatorname{sen}^2 A}{\cos^2 A}$$

Queda:  $1 - \cos^2 A = \operatorname{sen}^2 A$ , que es la identidad pitagórica.

- Comprobar la identidad trigonométrica:  $\operatorname{tg} A + \operatorname{cot} A = \operatorname{sec} A \cdot \operatorname{csc} A$ .

Primero, se expresan la  $\operatorname{tan} A$  y la  $\operatorname{cot} A$  en términos de senos y cosenos y la  $\operatorname{sec} A$  y la  $\operatorname{csc} A$ , como recíprocas de las funciones coseno y seno:

$$\operatorname{tan} A = \frac{\operatorname{sen} A}{\cos A}; \operatorname{cot} A = \frac{\cos A}{\operatorname{sen} A}; \operatorname{sec} A = \frac{1}{\cos A}; \operatorname{csc} A = \frac{1}{\operatorname{sen} A}$$

Luego, se sustituyen en la identidad original:

$$\frac{\operatorname{sen} A}{\cos A} + \frac{\cos A}{\operatorname{sen} A} = \frac{1}{\cos A} \cdot \frac{1}{\operatorname{sen} A}$$

Se efectúa la suma indicada:  $\frac{\operatorname{sen}^2 A + \cos^2 A}{\cos A \operatorname{sen} A} = \frac{1}{\cos A \operatorname{sen} A}$

Como  $\operatorname{sen}^2 A + \cos^2 A = 1$ :  $\frac{1}{\operatorname{sen} A \cos A} = \frac{1}{\cos A \operatorname{sen} A} \Rightarrow 1 = 1$ .

### ACTIVIDADES

1. **Comprueba** las siguientes identidades.

- $\cos A \operatorname{tan} A \operatorname{csc} A = 1$
- $(\operatorname{tan} A + \operatorname{cot} A)^2 = \operatorname{sec}^2 A + \operatorname{csc}^2 A$
- $\frac{\operatorname{sen} A}{\operatorname{csc} A} + \frac{\cos A}{\operatorname{sec} A} = 1$
- $\frac{\cos^2 A}{\operatorname{sen} A} = \frac{\operatorname{cot} A}{\operatorname{sec} A}$
- $\operatorname{tan}^2 A + \operatorname{sen}^2 A = \operatorname{sec}^2 A - \cos^2 A$
- $\operatorname{sen} A \operatorname{tan} A + \cos A = \operatorname{sec} A$

## Saber hacer

### La trigonometría y la cotidianidad

Para pintar un pared se va a utilizar una escalera que al apoyarla contra la pared, su base se encuentra a una distancia de 2 metros del pie de la misma.

- ¿Cuánto mide el largo de la escalera, si al colocarla sobre la pared debe formar un ángulo de  $60^\circ$ ?
- ¿A qué altura del suelo se apoya la escalera en la pared?

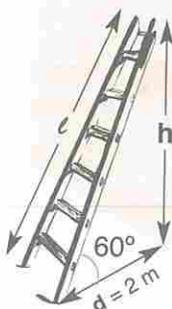
Para calcular a  $\ell$  y  $h$  usamos funciones trigonométricas que relacionen a estas incógnitas con el valor conocido  $d$ .

Estas funciones son:

$$\cos \theta = \frac{d}{\ell} \quad \text{tag } \theta = \frac{h}{d}$$

Donde  $\ell$  es el largo de la escalera y  $h$  es la altura a que se apoya de la pared.

$d$  es la distancia de la pared a la base de la escalera.



Sabemos que:  $\cos 60^\circ = 1/2$  y  $\text{tg } 60^\circ = \sqrt{3}$ .

Sustituyendo estos valores en las expresiones del recuadro se obtienen los valores de  $\ell$  y  $h$ :

$$\frac{d}{\ell} = \frac{1}{2}, \text{ sustituyendo a } d = 2 \text{ m:}$$

$$\frac{2 \text{ m}}{\ell} = \frac{1}{2} \Rightarrow \ell = 2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m.}$$

$$\frac{h}{d} = \sqrt{3} \Rightarrow h = \sqrt{3} \times 2 \text{ m} = 3.46 \text{ m.}$$

El largo de la escalera es 4 m y la altura a la que se apoya de la pared es 3.46 m.

■ Una escalera como la que muestra la figura, está apoyada en una pared a una altura de 10 m y su ángulo de inclinación de  $70^\circ$ .

- ¿Cuál es el largo de dicha escalera?
- ¿A qué distancia de la base de la pared se encuentra apoyada en el suelo?

## Resumen

- La **trigonometría** se ocupa de estudiar las relaciones entre las medidas de los lados y los ángulos de un triángulo.
- El **grado sexagesimal** ( $^\circ$ ) es  $1/360$  parte de una circunferencia. Un grado tiene 60 **minutos** ( $'$ ) y un minuto equivale a 60 **segundos** ( $''$ ).
- El **radián** (rad) es la medida de un ángulo cuyo largo mide lo mismo que un radio.
- Las **razones trigonométricas** son los cocientes de dos lados de un triángulo rectángulo.
- Una relación fundamental en cualquier triángulo rectángulo es la que existe entre los **catetos** y la **hipotenusa**.
- Las relaciones que existen entre el cateto opuesto, el cateto adyacente y la hipotenusa definen seis razones trigonométricas llamadas seno, coseno, tangente, cosecante, secante y cotangente del ángulo **A**.
- El **seno** del ángulo **A** es la razón de las longitudes del cateto opuesto y la hipotenusa.
- El **coseno** del ángulo **A** es la razón de las longitudes del cateto adyacente y la hipotenusa.
- La **tangente** del ángulo **A** es la razón de las longitudes del cateto opuesto y el cateto adyacente.
- La **cosecante** del ángulo **A** es el cociente de la hipotenusa y el cateto opuesto.
- La **secante** del ángulo **A** es el cociente de la hipotenusa y el cateto adyacente.
- La **cotangente** del ángulo **A** es el cociente del cateto adyacente y el cateto opuesto.
- Las funciones trigonométricas de un ángulo no son independientes unas de otras.
- Las **identidades trigonométricas** son expresiones que relacionan unas funciones con otras. Son de gran utilidad en la resolución de problemas.

# Actividades

## Lengua Española

### Conceptos y procedimientos

**1** **Forma** compuestos con el prefijo **anti** para sustituir las expresiones en *itálicas* en el lugar que convenga.

a) Este *insecticida* es un poderoso enemigo de las cucarachas.

b) El médico le recetó una pastilla contra la *depresión*.

c) Te vi usando un chaleco contra las *balas*.

d) Tengo que llevar a mi perro al centro contra la *rabia*.

e) Este es un libro contra la *locura*.

**2** **Escribe z o d** en las palabras en que lo juzgues necesario:

a) La se\_\_\_ de justicia los llevó a la pa\_\_\_.

b) ¿Ve\_\_\_ que esta ve\_\_\_ no te pasó nada por no andar con rapide\_\_\_?

c) En esa eda\_\_\_ los niños no tienen pieda\_\_\_.

d) La posibilida\_\_\_ de la malda\_\_\_ es un freno a la ingenuida\_\_\_.

e) La lu\_\_\_ de la virtu\_\_\_ ilumina la oscurida\_\_\_ de la vulgarida\_\_\_.

**3** **Define** los siguientes términos:

disco compacto

teléfono celular

**4** **Comenta** la idea de la cultura dominicana que se desprende de los cuentos de Sócrates Nolasco.

**5** **Clasifica** los complementos del verbo en las siguientes oraciones:

a) Quiero que escuches esta canción.

b) Juan le trajo un regalo a Pedro.

c) El libro escrito por Juan es muy bueno.

d) Anoche paseamos por el parque.

e) Joaquín compró pan y mantequilla.

### Valores

**6** **Explica** de qué manera los adelantos científicos y tecnológicos han cambiado el estilo de vida de la sociedad dominicana moderna.

**7** ¿Cuáles de los modernos adelantos científicos y tecnológicos tienen mayor importancia en tu vida personal? **Explica** por qué.

Conceptos y procedimientos

1 Responde.

- ¿Qué fue la coexistencia pacífica?

---

---

---

- ¿Cuáles son las características del modelo neoliberal?

---

---

---

- ¿Cómo definirías el tipo de industria en América Latina?

---

---

---

- ¿Qué caracteriza la sociedad post industrial?

---

---

---

2 Opina.

- ¿Qué representan los fundamentalismos en el mundo actual? ¿Cuál fue su origen?

---

---

---

---

---

---

3 Compara.

- Las opiniones de los estadounidenses y los soviéticos sobre la Guerra Fría.

---

---

---

---

- Las motivaciones de los Estados Unidos y las democracias latinoamericanas para los procesos de ajuste social y económico en la década de los cincuenta y sesenta.

---

---

---

---

- El mundo anterior y posterior a la quiebra de la bipolaridad.

---

---

---

---

4 Responde.

- ¿Qué significa el hecho de que llevemos una huella genética?

---

---

---

---

---

Conceptos y procedimientos

1 Explica las diferencias:

- Entre caracteres sexuales primarios y secundarios.

---



---

- Entre menstruación y ovulación.

---



---

- Entre óvulo y espermatozoide.

---



---

- Entre sexualidad y reproducción.

---



---

2 ¿Cuáles son las glándulas del aparato reproductor masculino y qué funciones tienen?

---

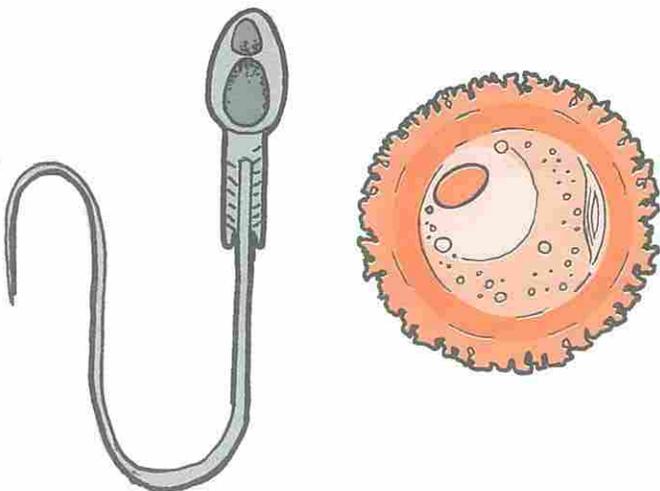


---



---

3 Nombra las partes de las células sexuales humanas.



4 Completa el cuadro siguiente.

ÓRGANOS GENITALES		
	Internos	Externos
Femeninos		
Masculinos		

5 Elabora un esquema de la gametogénesis.

6 Explica las diferencias entre la gametogénesis de un óvulo y la de un espermatozoide.

---



---



---

Valores

7 Piensa y responde:

- ¿Estás de acuerdo con la clonación con fines terapéuticos? ¿Por qué?

---



---



---

## Informática

### Conceptos y procedimientos

1 ¿Cuál es la función de la herramienta comprobar discos?

---

---

---

---

2 ¿En qué consiste el administrador de disco?

---

---

---

---

3 ¿Qué le puede suceder a la computadora cuando se apaga de una manera brusca e inesperada?

---

---

---

---

4 ¿Cuál es la función del programa Scandisk?

---

---

---

---

5 ¿Para qué Windows XP contiene la herramienta de desfragmentador de disco?

---

---

---

---

---

6 ¿Cuál es la función de las tareas programadas?

---

---

---

---

---

7 ¿Qué muestra la sección Configuración de Internet al seleccionarla en la ventana de información del sistema?

---

---

---

---

8 En la herramienta liberador de espacio, ¿cómo puedes indicar que se eliminen o no los archivos?

---

---

---

---

9 ¿Qué se debe hacer para asignar una nueva tarea programada a la computadora?

---

---

---

---

### Valores

10 ¿Cuáles ventajas consideras que proporciona el uso de robot mascota?

---

---

---

---

---

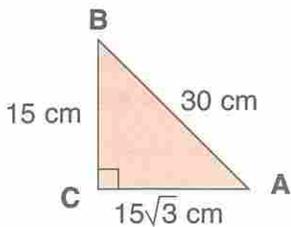
Matemáticas

Conceptos y procedimientos

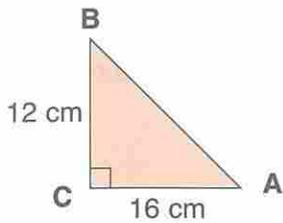
1 **Completa** el cuadrado con el valor de las funciones trigonométricas de los ángulos cuadrantales.

Ángulo	sen	csc	cos	sec	tg	cot
0°						
30°						
60°						
180°						

2 **Obtén** el valor de las razones trigonométricas especificadas.

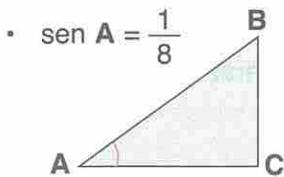


sen A = \_\_\_\_\_  
 cos A = \_\_\_\_\_  
 tan B = \_\_\_\_\_

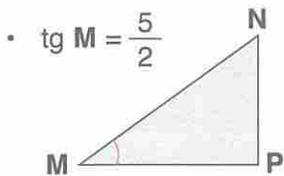


sec A = \_\_\_\_\_  
 csc B = \_\_\_\_\_  
 cot A = \_\_\_\_\_

3 **Determina** el valor de la función especificada dado el valor de una de ellas.



cos A = \_\_\_\_\_  
 sec A = \_\_\_\_\_  
 tg A = \_\_\_\_\_  
 csc A = \_\_\_\_\_



sen M = \_\_\_\_\_  
 cot M = \_\_\_\_\_  
 sec M = \_\_\_\_\_  
 csc M = \_\_\_\_\_

4 **Completa** las igualdades siguientes

- $\text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2} = \text{cos } \underline{\hspace{2cm}}$
- $\text{tan } 0^\circ = \underline{\hspace{2cm}} = \text{cot } \underline{\hspace{2cm}}$
- $\text{csc } \underline{\hspace{2cm}} = \sqrt{2} = \text{sec } 45^\circ$
- $\text{sen } \underline{\hspace{2cm}} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \text{cos } 30^\circ$
- $\text{cot } \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \text{tan } 45^\circ$

5 **Comprueba** las identidades siguientes.

- $\text{tg } x = \text{sen } x \text{ sec } x$
- $\text{tg } x + \text{cot } x = \text{sec } x \text{ csc } x$
- $\text{cos}^2 x = \frac{\text{cot}^2 x}{1 + \text{cot}^2 x}$
- $\text{tg}^2 x - \text{sen}^2 x = \text{tg}^2 x \text{ sen}^2 x$
- $\frac{\text{cos } A}{1 - \text{sen } A} = \frac{1 + \text{sen } A}{\text{cos } A}$
- $(\text{tg } A + \text{cot } A)^2 = \text{sec}^2 A + \text{csc}^2 A$
- $\frac{\text{csc}^2 x - 1}{\text{cos } x} = \text{cot } x \text{ csc } x$
- $\frac{\text{csc } B - \text{sen } B}{\text{cot } B} = \frac{\text{cot } B}{\text{csc } B}$
- $\text{sec}^2 B - 1 = \frac{\text{tg } B}{\text{cot } B}$
- $(\text{sen } x + \text{cos } x)^2 = 1 + 2 \text{sen } x \text{ cos } x$

6 **Determina.**

- $\text{sen } 180^\circ \cdot \text{cos } 45^\circ + \text{sen } 30^\circ$
- $\frac{3 \text{ cos } 60^\circ + \text{csc } 90^\circ}{\text{cos } 180^\circ}$
- $2 \text{ sen } 270^\circ - \frac{\text{tan } 45^\circ + \text{tan } 0^\circ}{\text{sen } 90^\circ}$

Valores

7 ¿Qué papel jugó la astronomía en el desarrollo de diversas ciencias y técnicas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_