

SEGUNDA QUINCENA










Propósitos de la 2da. quincena

Conceptuales








Procedimentales

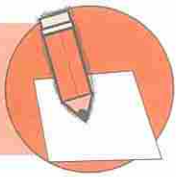
Actitudinales

Propósitos

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Explicar las características de la descripción técnica. ▶ Reconocer los tecnicismos presentes en un texto. ▶ Dominar la ortografía de la g. ▶ Clasificar los elementos de enlace según su función. ▶ Explicar las características de la poesía de Otilio Vigil Díaz. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Producir descripciones técnicas. ▶ Reconocer los tecnicismos de un texto. ▶ Aplicar correctamente las normas de uso ortográfico de la g. ▶ Clasificar los elementos de enlace según su función. ▶ Reconocer los valores estéticos de la poesía de Otilio Vigil Díaz. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Expresar valores personales sobre los aportes de la ciencia y la tecnología modernas al desarrollo de la medicina. ▶ Asumir posturas personales frente al contraste entre la medicina tradicional y la medicina moderna.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Explicar cómo se expresan las opiniones, cómo se da y se ofrece información. ▶ Explicar cómo expresarse sobre los síntomas físicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Expresar opiniones, dar y ofrecer información en situación de comunicación. ▶ Hablar sobre síntomas físicos en situación de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valorar la importancia del cuidado de la salud.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar las principales cuencas fluviales, mares y océanos que rodean el continente americano y su localización. ▶ Identificar las cuencas lacustres de América y su localización e importancia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Localizar en el mapa las cuencas fluviales y lacustres del continente americano. ▶ Identificar la importancia de las aguas subterráneas y su localización. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valorar la importancia del aprovechamiento y la potabilidad del agua para la salud de las personas.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Resumir la lucha de las mujeres por sus derechos en la República Dominicana. ▶ Explicar el contenido de la Ley 24-97 sobre violencia intrafamiliar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar cuadros comparativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollar una actitud preactiva en el cumplimiento de los derechos de las mujeres embarazadas. ▶ Fomentar el respeto y la valoración hacia las mujeres.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Explicar los conceptos de trabajo, energía y potencia. ▶ Explicar la importancia de los principios de conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aplicar los conocimientos alcanzados en el área de las matemáticas en la resolución de problemas y analizar los resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reconocer la relación entre la potencia que puede desarrollar una persona y la cantidad de oxígeno que esta persona toma o inhala.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Explicar los conceptos básicos sobre electricidad y sus aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aplicar los conocimientos alcanzados en la resolución de problemas de la vida cotidiana. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquirir hábitos que promuevan la seguridad a la hora de trabajar con electricidad.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dominar el concepto de ecuación trigonométrica y diferenciar sus diversas soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Resolver problemas, dando sus distintas soluciones. ▶ Dominar técnicas algebraicas para reducir una ecuación a otra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valorar la importancia de la trigonometría en la ciencia y la tecnología.

Competencias

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Explica las características de la descripción técnica. ▶ Reconoce los tecnicismos presentes en un texto. ▶ Domina la ortografía de la g. ▶ Clasifica los elementos de enlace según su función. ▶ Explica las características de la poesía de Otilio Vigil Díaz. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Produce descripciones técnicas. ▶ Reconoce los tecnicismos de un texto. ▶ Aplica correctamente las normas de uso ortográfico de la g. ▶ Demuestra capacidad para clasificar los elementos de enlace según su función. ▶ Reconoce los valores estéticos de la poesía de Otilio Vigil Díaz. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Expresa valores personales sobre los aportes de la ciencia y la tecnología modernas al desarrollo de la medicina. ▶ Asume posturas personales frente al contraste entre la medicina tradicional y la medicina moderna.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Explica cómo se expresan las opiniones, cómo se da y se ofrece información. ▶ Explica cómo expresarse sobre los síntomas físicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Expresa opiniones, da y ofrece información en situación de comunicación. ▶ Habla sobre síntomas físicos en situación de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valora la importancia del cuidado de la salud.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifica las principales cuencas fluviales, mares y océanos que rodean el continente americano y su localización. ▶ Identifica las cuencas lacustres de América y su localización e importancia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Localiza en el mapa las cuencas fluviales y lacustres del continente americano. ▶ Identifica la importancia de las aguas subterráneas y su localización. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valora la importancia del aprovechamiento y la potabilidad del agua para la salud de las personas.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Resume la lucha de las mujeres por sus derechos en la República Dominicana. ▶ Explica el contenido de la Ley 24-97 sobre violencia intrafamiliar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realiza cuadros comparativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrolla una actitud preactiva en el cumplimiento de los derechos de las mujeres embarazadas. ▶ Fomenta el respeto y la valoración hacia las mujeres.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Explica los conceptos de trabajo, energía y potencia. ▶ Explica la importancia de los principios de conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aplica los conocimientos alcanzados en el área de las matemáticas en la resolución de problemas y analiza los resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reconoce la relación entre la potencia que puede desarrollar una persona y la cantidad de oxígeno que esta persona toma o inhala.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Explica los conceptos básicos sobre electricidad y sus aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aplica los conocimientos alcanzados en la resolución de problemas de la vida cotidiana. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquiere hábitos que promuevan la seguridad a la hora de trabajar con electricidad.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Domina el concepto de ecuación trigonométrica y diferencia sus diversas soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Resuelve problemas, dando sus distintas soluciones. ▶ Domina técnicas algebraicas para reducir una ecuación a otra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valora la importancia de la trigonometría en la ciencia y la tecnología.



Máquinas que dan salud

Contenido

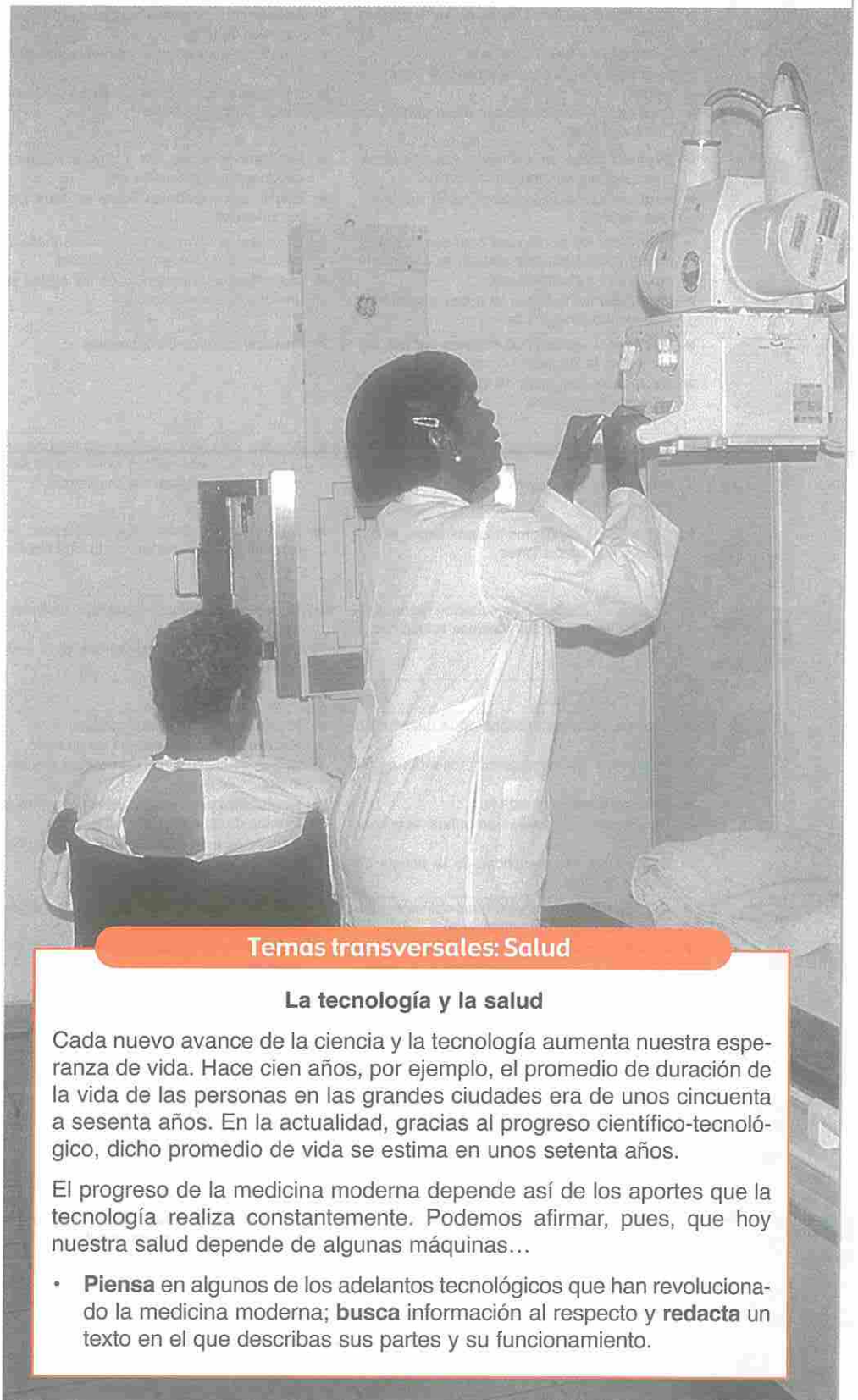
Contenidos conceptual y procedimental

1. Lectura: descripción técnica.
 - 1.1 Tomografía axial computada.
2. Vocabulario, ortografía y producción.
 - 2.1 Acepciones técnicas.
 - 2.2 Uso de la **g**.
 - 2.3 El esquema de la descripción técnica.
3. Estudio de la lengua.
 - 3.1 Elementos de enlace.
 - 3.2 Enlaces coordinantes.
 - 3.3 Enlaces subordinantes.
4. Literatura
 - 4.1 Réquiem
5. Taller de escritura
 - 5.1 La descripción técnica.

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

Contenido actitudinal

Salud: Valorizar los aportes de la ciencia y la tecnología modernas al desarrollo de la medicina.



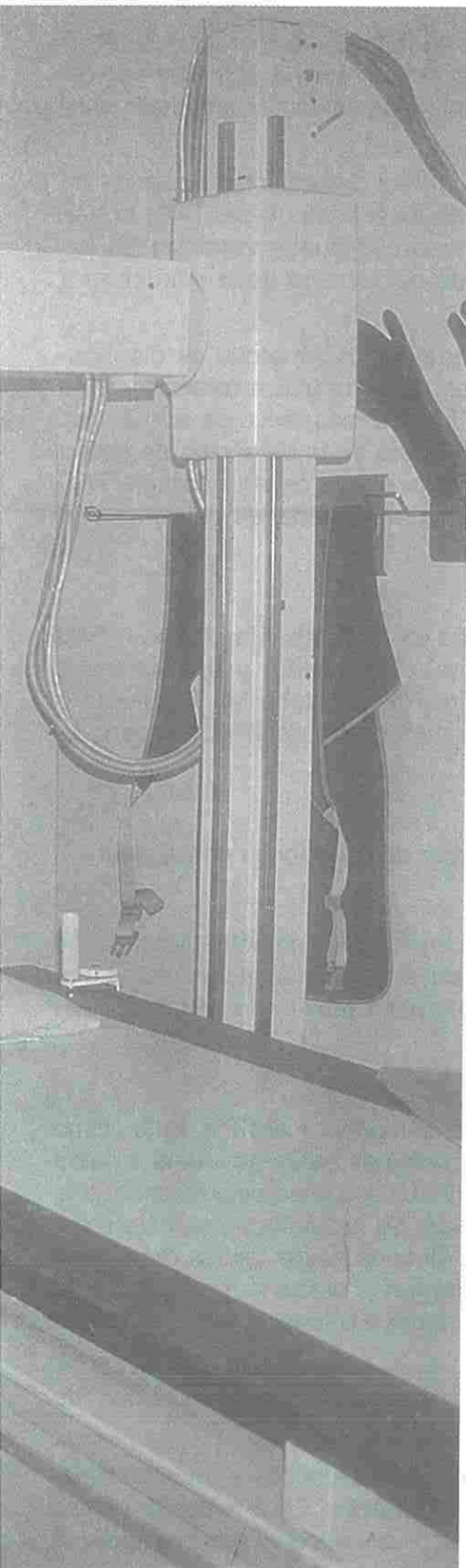
Temas transversales: Salud

La tecnología y la salud

Cada nuevo avance de la ciencia y la tecnología aumenta nuestra esperanza de vida. Hace cien años, por ejemplo, el promedio de duración de la vida de las personas en las grandes ciudades era de unos cincuenta a sesenta años. En la actualidad, gracias al progreso científico-tecnológico, dicho promedio de vida se estima en unos setenta años.

El progreso de la medicina moderna depende así de los aportes que la tecnología realiza constantemente. Podemos afirmar, pues, que hoy nuestra salud depende de algunas máquinas...

- **Piensa** en algunos de los adelantos tecnológicos que han revolucionado la medicina moderna; **busca** información al respecto y **redacta** un texto en el que describas sus partes y su funcionamiento.



¿Qué sabes del tema?

1. Responde.

- ¿Cuáles tipos de descripciones técnicas conoces?

- ¿Cuál fue el nombre del movimiento poético que fundó Vigil Díaz?

Planifica tu trabajo

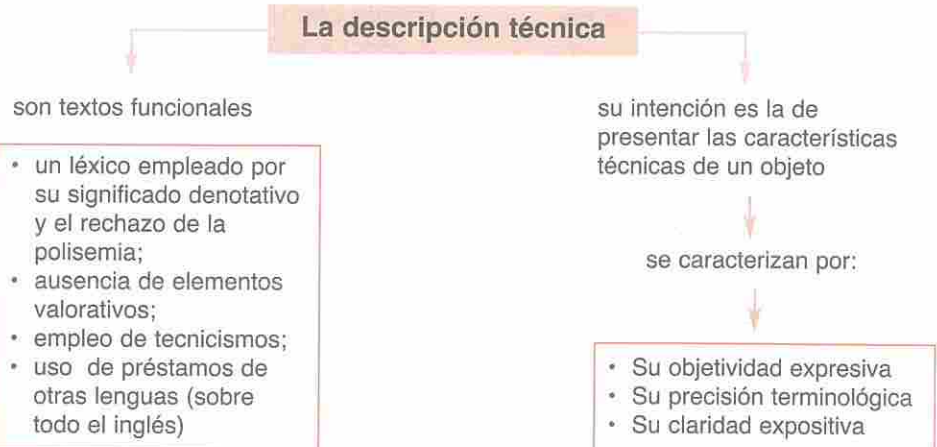
2. **Subraya** los enlaces coordinantes presentes en el siguiente texto e **indica** a qué tipo pertenecen:

El médico se esforzaba de noche y de día por comprender las causas de aquella enfermedad, pero no lograba encontrar la causa. ¿Se daría por vencido o continuaría su investigación?

- En función de tus respuestas a los ítemes anteriores, **marca** con una los conceptos y procedimientos que necesitas aprender en esta unidad:

<input type="checkbox"/> El esquema de la descripción técnica.	<input type="checkbox"/> Acepciones técnicas.	<input type="checkbox"/> Enlaces coordinantes.
<input type="checkbox"/> Planificar la producción de descripciones técnicas.	<input type="checkbox"/> Uso de la g .	<input type="checkbox"/> Enlaces subordinantes.
<input type="checkbox"/> Producir descripciones técnicas.	<input type="checkbox"/> Elementos de enlace.	<input type="checkbox"/> La poesía de Vigil Díaz.

Mapa conceptual



1 Lectura: descripción técnica

Pre-lectura

- ¿Cuáles máquinas permiten a los médicos observar el interior del cuerpo humano?
- ¿Qué utilidad tienen para ti dichas máquinas?
- ¿La tecnología moderna ha cambiado tu manera de concebir el trabajo de los médicos? **Explica** tu respuesta.

Experiencias comunicativas

- ¿Alguna vez has leído un texto en el que se detallan las características físicas y el funcionamiento de algún objeto, un aparato, un medicamento, etc.? Sí No
- ¿Puedes identificar la intención del autor de este tipo de textos? Sí No
- ¿Puedes reconocer las partes en que se divide una descripción técnica? Sí No
- ¿Sabes cómo se planifica la redacción de una descripción técnica? Sí No
- ¿Sabes cuáles son los recursos verbales que se emplean en la redacción de una descripción técnica?

1.1 Tomografía axial computada

¿Qué es?

Es un método de diagnóstico médico que permite obtener imágenes del interior del cuerpo humano mediante el uso de los rayos X, a manera de rebanadas milimétricas transversales, con el fin de estudiarlo en detalle desde la cabeza hasta los pies.

En un estudio convencional de rayos X el haz de radiación se emite de una manera difusa, pero en la tomografía axial computada (TAC) el haz está dirigido y tiene un grosor determinado que puede variar desde los 0.5 mm hasta 20 mm. El grosor depende del tamaño de la estructura a estudiar.

En comparación con la resonancia magnética, otro método de diagnóstico médico por configuración de imagen, éste no utiliza radiación, sino ondas de radiofrecuencia dentro de un campo magnético de alto poder. En general, la resonancia magnética se utiliza en la detección de enfermedades del cerebro y la columna vertebral donde es superior a la TAC en resolución, pero la TAC es más útil en enfermedades del tórax y el abdomen.

Sus orígenes

El primer aparato de TAC fue producido en la compañía disquera EMI Capitol (Electric and Musical Industries). Su creador y desarrollador fue el ingeniero Goodfrey N. Hounsfield (Premio Nobel en Fisiología o Medicina 1979 "por el desarrollo de la tomografía asistida por computadoras").

El aparato

Los aparatos de TAC están constituidos por dos secciones principales:

• El Granty

Es un cubo de 1.80 m de alto, 2 m de ancho y 1 m de profundidad. Tiene un orificio al centro por donde se introduce al paciente recostado en una camilla. Este cubo contiene el tubo de rayos X móvil y un sistema de detección.

• La consola de mando

Es un mueble que contiene el teclado, el monitor y el CPU. Este último cuenta con una unidad de almacenamiento de datos (raw data o datos crudos) e imágenes y un transductor (FRU) que le permite reconstruir la imagen a partir de una matriz de puntos. Se le asigna un número a cada pixel, que es la unidad de matriz. Algunos de los tejidos del cuerpo humano tienen apariencia similar, para estos casos la medición de su densidad en unidades Hounsfield (en honor a su descubridor), es lo que nos permite diferenciarlos.

— Este trabajo es realizado por una computadora con un disco duro de 20 Gb y 512 Mb en memoria RAM.

— Las imágenes son almacenadas en discos ópticos e impresas mediante máquinas láser en placas radiográficas. En el futuro se piensa dejar de utilizar película radiográfica y utilizar sólo monitores para la interpretación de imágenes.

- **Aplicaciones**

El estudio de TAC es muy frecuente y cientos de miles de pacientes se someten a él cada año en nuestro país; es tan útil y necesario que actualmente muchos especialistas no toman una decisión quirúrgica o terapéutica sin antes tener el resultado de una TAC.

Es una excelente opción no invasiva de diagnóstico por imagen, de gran utilidad para la exploración prácticamente de todo el cuerpo, aunque se utiliza principalmente en las siguientes áreas:

- Tórax
- Abdomen
- Sistema cardiovascular
- Sistema musculoesquelético

- **Bondades del estudio**

- Proporciona imágenes de alta fidelidad a bajo costo.
- La radiación a la que se expone el paciente es mínima.
- La amplia gama de tonos gris que maneja permite identificar con precisión los diferentes tejidos involucrados en el estudio.
- En algunos aparatos la dosificación del medio de contraste se controla por computadora.

Doctor Oscar Quiroz Castro
(mexicano)

Después de la lectura

- Si fuera necesario, ¿aceptarías que te sometieran a un estudio en un tomógrafo axial computado? **Explica** tu respuesta.
- ¿Consideras que este tipo de estudio es más o menos confiable que la consulta tradicional con un médico? **Explica** tu respuesta.

ACTIVIDADES

Comprensión global del texto

- ¿Cuál es el tema del texto?
- ¿Cuál es el objeto que el autor se propone presentar?
- ¿Cuáles aspectos de dicho objeto el autor seleccionó para describirlos?
- ¿A qué tipo de público se dirige el autor en particular?

Análisis de la expresión

- **Explica** qué quiere decir el autor en el siguiente pasaje de su texto:
 - La consola de mando es un mueble que contiene el teclado, el monitor y el CPU. Este último cuenta con una unidad de almacenamiento de datos (raw data o datos crudos) e imágenes y un transductor (FRU) que le permite reconstruir la imagen a partir de una matriz de puntos.

Análisis de la organización

- ¿En cuántas partes se divide el texto?
- ¿Cuál es la función de cada una de esas partes?
- ¿Cuál es la función de los subtítulos presentes en el texto?
- ¿Qué relación observas entre el objeto descrito y el tipo de vocabulario que el autor emplea en su descripción?

Opinión y juicio

- **Marca** con una la respuesta que consideres más adecuada.
 - a) El vocabulario que emplea el autor te parece:
 - adecuado al tema poco adecuado al tema
 - inadecuado para el tema
 - b) Te parece que el autor:
 - describe adecuadamente el objeto.
 - realiza una descripción incompleta del objeto.
 - no describe adecuadamente el objeto.

2 Vocabulario, ortografía y producción

Lee y descubre

Desde el punto de vista de los procedimientos de formación de los tecnicismos, el **lenguaje científico y técnico** presenta preferencias que, en general, son de uso internacional:

- La **derivación**: a) con componentes tomados del griego y del latín, como los prefijos **hiper-, hipo-, an-, pos-** o los sufijos **-oma, -itis, -uno, -izar, -al, -ico** a partir de nombres propios (eponimia): watio (de Watt), einstenio (de Einstein).
- La **composición**: a) a partir de raíces de la misma lengua (altorrelieve, machihembrar); b) de las lenguas clásicas (antropología, audiograma); c) con elementos de distintas lenguas (electrocutar, del griego electro y del inglés execute); de compuestos sintagmáticos (anhídrido carbónico).
- Los procedimientos de **abreviación** (siglas, acronimia, lexicalización de siglas): radar (Radio detecting and ranging), **TAC** (Tomografía Axial Computarizada), cege-simal, etc.
- **Préstamos de otras lenguas**. Algunos conservan su forma original (stablishment, stock, dumping, etc.); otros se adaptan a las condiciones fonéticas y ortográficas de la lengua receptora (estándar, computadora, bite, casete, nailon, competencia, etc.); y otros se traducen por una palabra o expresión ya existentes (préstamos semánticos) o nuevos para la lengua (calcos): planta (ing. plant), volquete (ing. dumper), ovni (ing. ufo), baja densidad, base de datos.

2.1 Acepciones técnicas

Resulta inevitable adoptar los tecnicismos que trae consigo la tecnología. Muchas veces se impone el extranjerismo como con hardware, "dotación física de la computadora": "material informático", "soporte físico"; software, "programas". Bendix, marca registrada para diversos mecanismos, especialmente el "piñón de arranque", container "contenedor". Dumping, "abaratamiento anormal", es la venta de productos en el extranjero a precios más bajos de lo normal, por medios artificiosos, para destruir la competencia. Stand, "puesto, mostrador". Label, "etiqueta". Catering, "avituallamiento o aprovisionamiento de aviones". GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio establecido en 1947. Casting, selección de actores para un comercial. Byte, "bait", octeto, conjunto de ocho bits que integran una unidad de la computadora. Chip, "microplaqueta o microprocesador". Pequeño circuito integrado de la memoria de una computadora.

- **Identifica** en la prensa oral o escrita el uso de estos extranjerismos. **Escribe** un ejemplo de uso de cada uno. **Escribe** una o más expresiones equivalentes a cada uno de estos extranjerismos.

2.2 Uso de la g

- Se escriben con **g**
 - las palabras que empiezan por **gest-, geo-** (tierra). **Ejemplos:** gesta, gestación, geógrafo, Geometría, etc.
 - las palabras que terminan en **-gélico, -genario, -géneo, -genio, -génito, -gesimal, -gésimo, -gético, -giénico, -ginal, -gíneo, -ginoso** (excepto aguajinoso), **-logía, -gogia o -gogía, -gia, -gio, -gión, -gional, -gionario, -gioso, -ígeno, -ígena, -ígero, -ígera, -algia y -gírico**. **Ejemplos:** angélico, sexagenario, homogéneo, higiénico, original, virgíneo, ferruginoso, oxígeno, indígena, beligeró, alígera, neuralgia, Teología, demagogia, magia, frigia, etc. Se exceptúan las voces que terminan en **-plejía, o -plejia** (apoplejía, paraplejia...) y la palabra ejión.
 - los verbos terminados en **-igerar, -ger, -gir**, y sus derivados, excepto en el caso de los sonidos **ja, jo**, que nunca se pueden representar con **g** (proteja, finjo). **Ejemplos:** morigerar, proteger, fingir. Se exceptúan tejer y crujir.
- **Completa** con un **a g** donde sea necesario.
 - a) La ma__ía del mago embobaba a los asistentes.
 - b) Tienes que ali__erar el sobre __iro de tu cuenta.
 - c) Juan es el primo __énito de esa familia.
 - d) Ni siquiera pudo fin__ir enfermedad.
 - e) El __itano tenía una cesta de mimbre.
 - f) La ciru__ía ha tenido resultados exitosos.
 - g) El puente cru__ía peligrosamente.
 - h) Hay que saber ele__ir.

Lee y descubre

Características de los textos científicos y técnicos

Los **textos científicos y técnicos** se caracterizan por los siguientes rasgos:

- Un saber compartido por emisor y destinatario.
- Un propósito predominantemente informativo.
- La preferencia por un registro lingüístico formal.
- Un alto grado de planificación del texto.
- Su realización en situaciones comunicativas institucionalizadas: conferencias, congresos, cursos, revistas especializadas.
- El empleo de códigos complementarios del lenguaje verbal: apoyos gráficos (diagramas, mapas, etc.); símbolos que sustituyen a conceptos (fórmulas); lenguajes formales especiales (lógica formal, lenguajes de programación informática).
- La preocupación por el rigor y la coherencia hace que exista en estos textos una cuidada planificación previa de la selección de los contenidos y de su estructuración en el discurso.
- La construcción textual tiende a la mayor coherencia lógica, lo que exige un mayor cuidado en la expresión y organización de los materiales del texto (preferentemente informativos), evitando interrupciones en el razonamiento, digresiones o cambios de tema, contradicciones, imprecisiones o cualquier desorden que dificulte la claridad expositiva.

2.3 Esquema de la descripción técnica

Las ideas de los textos **científico-técnicos** se organizan preferentemente en esquemas textuales descriptivos, explicativos y argumentativos. En textos técnicos son muy características las organizaciones descriptivas e instruccionales.

En lo que se refiere a la disposición, la organización de los textos científicos presenta las siguientes características:

- Dominan las estructuras cerradas, con una gran variedad de organizadores y conectores con diversas funciones: servir de apertura, de transición entre los temas, de división en partes y de conclusión o cierre.
- Algunas secuencias, e incluso ciertos géneros de textos, se organizan según criterios estructurales estrictos que son muchas veces resultado de convenciones explícitas: bibliografías, índices de materias, cotas, notas, etc.
- La información se presenta a veces en formas especiales, como los esquemas o las tablas.
- Se completa la información verbal con elementos no verbales, como ilustraciones (dibujos, fotografías) y otros recursos para facilitar la comprensión (gráficas, mapas, etc.)

Planifica tu escrito

- Al planificar la redacción de un texto descriptivo, es preferible adoptar la **estructura tripartita: introducción** (apertura, presentación del tema y formulación de objetivos de la exposición), **desarrollo** y **conclusión** (síntesis, conclusiones propiamente dichas, cierre).
- **Escoje** un aparato de los que figuran en la siguiente lista. **Infórmate** sobre sus detalles técnicos y **escribe** una descripción técnica aplicando lo que has aprendido en esta sección.

Borrador y autocorrecciones

3 Estudio de la lengua

Lee y descubre

Las preposiciones

Las **preposiciones** simples o compuestas cumplen la función de subordinar un término a otro. Es decir, presentar el término subordinado como complemento del término subordinante. La preposición aparece ante sustantivo, adjetivo o adverbio.

Relaciones lógicas

Según Rodolfo Lenz, las relaciones expresadas por las preposiciones son locales, temporales y condicionales o circunstanciales (estas últimas expresan 1. causa, 2. modo, 3. fin y 4. medio). La mayor parte de las preposiciones y de las frases prepositivas merecen incluirse en varios grupos.

- **Las locales** expresan relaciones espaciales (distancia, movimiento, recorrido, etc.): a, de, desde, hasta, por, etc.
- **Las temporales** expresan relaciones de tiempo: a, de, durante, desde, ante, tras, por, etc... al cabo de.

Las condicionales o circunstanciales expresan relaciones de medio, modo, causa, circunstancia: para, con, sin, entre, contra, ante, por más que, por mucho que, etc.

Las conjunciones

- Las **conjunciones** simples o compuestas enlazan elementos sintácticamente equivalentes: sustantivos, verbos, adjetivos, adverbios y oraciones.
- Las **conjunciones subordinantes** subordinan un grupo oracional a otro. Las relaciones expresadas pueden ser de tiempo, de modo, de causa, condición... cuando, mientras, según, conforme, sí, en tanto que...

3.1 Elementos de enlace

La lengua dispone de unas partículas cuya función es coordinar o subordinar oraciones o elementos de la oración. Estas partículas son los **elementos de enlace**.

Según su naturaleza, los elementos de enlace pueden ser de dos clases: **coordinantes** o **subordinantes**.

- **Los enlaces coordinantes** unen elementos oracionales u oraciones que desempeñan una misma función.

Trabaja de noche y de día.

Los únicos enlaces de esta clase son las **conjunciones coordinantes**.

- **Los enlaces subordinantes** relacionan dos elementos oracionales o dos oraciones haciendo que uno de ellos funcione subordinado al otro.

Pedro dice **que** vendrá pronto.

Funcionan como enlaces subordinantes las **preposiciones**, las **conjunciones subordinantes** y los **relativos**.

Enlaces coordinantes

- **Conjunciones coordinantes**

Conectan elementos que desempeñan una misma función sintáctica.

Conjunciones coordinantes		
Conjunciones copulativas:	Expresan adición o suma. Pedro hace las compras y Juana prepara la comida.	y, e, i, ni
Conjunciones adversativas:	Oponen dos grupos oracionales. Llegó temprano, pero no llenó los formularios.	mas, pero, sino
Conjunciones disyuntivas:	Expresan alternancia u opción entre dos elementos o grupos oracionales. ¿Vienes o te quedas?	o, e, u

Enlaces subordinantes

- **Las preposiciones** subordinan un elemento oracional a otro.

Café **con** leche, Lejos **de** casa.

a, ante, bajo, cabe, con, contra, de, desde, en, entre, hacia, hasta, para, por, según, so, sobre, sin, tras.

Las conjunciones subordinantes

- **Las conjunciones subordinantes** subordinan un elemento o un grupo oracional a otro.

Manuela dijo **que** saldría el domingo.

Descubre

Relaciones expresadas por las conjunciones

Unidad:	y, ni, que,
Alternativa:	o, u, ya, ora, sea,
Oposición:	pero, mas, empero, sino, aunque, etc.
Restricción:	salvo, excepto,
Causales:	porque, ya que, por tanto, puesto que, etc.
Consecuencias:	luego, pues, en efecto, por consiguiente, etc.

También se comportan como conjunciones subordinantes algunas preposiciones y ciertos grupos de palabras que forman con la conjunción **que** una unidad que llamamos locución conjuntiva.

• Los relativos

Los relativos desempeñan la función de enlaces subordinantes. Suelen hacer referencia a una palabra en el enunciado que llamamos antecedente.

La casa **que** tiene balcones al mar.

Los relativos son **que, cual, quien, cuyo, cuanto, donde y como.**

ACTIVIDADES

1. **Identifica** todos los elementos de enlace que aparecen en este texto:

Federico García Godoy

Las dramáticas vicisitudes por las cuales ha pasado el país, unidas a su aislamiento y a su impresionante pobreza, no han favorecido las labores intelectuales que requieren meditación y estudio, sino solamente aquéllas que, como la poesía o el cuento, son más bien creaciones imaginativas y espontáneas que crecen con vigor donde quiera que hay hombres de inteligencia fértil y de sensibilidad caudalosa: de aquí que la cultura nacional, obra casi en su totalidad de improvisadores y de repentistas sensitivos, haya sido siempre una planta de germinación esporádica y vida transitoria. Una de las pocas excepciones a esa regla fue García Godoy: el escritor trabaja abnegadamente en su gabinete durante más de cuarenta años, mientras el país se consume en el fuego de la discordia civil como una vela en su llama.

Joaquín Balaguer
(dominicano)

■ **Dibuja** un cuadro similar a éste y **clasifica** en él los elementos de enlace que has identificado.

Elementos de enlace			
Coordinantes	Subordinantes		
	Conjunción	Preposiciones	Relativos

2. **Subraya** las conjunciones coordinantes en cada una de las oraciones. **Explica** qué función desempeñan.

- La conferencia fue muy interesante pero muy larga.
- Vinieron Ciana e Ismael.
- No llegó a la una sino a las dos de la tarde.
- Llegamos a tiempo, aunque algo retrasados.

3. **Explica** de qué clase es cada una de las conjunciones o locuciones conjuntivas subordinantes que aparecen en las siguientes oraciones:

- Dice que no vendrá.
- Podría acompañarme si fuera mayor.
- Te esperaré aunque tardes mucho.
- Le quiero porque es muy bueno.
- Iremos donde él otro día.
- Haz el pastel según te he dicho.

4. **Encuentra** las relaciones lógicas que se establecen en los enlaces de este texto.

Después de la tragedia ecológica

Salvo los lunes, todos los días se presentaba en la casa buscando amo. Pero nadie en el barrio le hacía caso, pues la población de barrancolés había disminuido tanto, que muy pocos sabían que era un ave en vías de extinción. ¡Una verdadera rareza! Por muchos esfuerzos que hicieran, no podrían recordar nada parecido, a menos que desempolvaban las viejas enciclopedias en donde aparecían, como viejas estampas de un tiempo perdido para siempre, los solenodontes, los manatíes, las tortugas Carey y las ciguas palmeras. ¡Ah! Qué tiempos aquellos.

Lee y descubre

Otilio Vigil Díaz (1880-1961) fue un poeta dominicano nacido en la ciudad de Santo Domingo. Creador del Vedrinismo, movimiento poético acerca del cual, Andrés L. Mateo señala que: "El Vedrinismo [...] no encarna un movimiento de vanguardia en nuestras letras, sino una actitud innovadora y personal que pretendía igualar el nivel de creación de la cultura europea, sin afirmarse, contradictoriamente, en otro medio y en otras circunstancias históricas. Vigil Díaz niega la tradición, introduce una carga humorística y profana en la poética nacional, da una categoría literaria, acorde con la tradición simbolista, a la valoración eufónica de las palabras (cuyo único seguidor, Zaccarías Espinal llevará a extremos lúdicos), y posibilita la liberación del verso con su reiterada inquietud por erigir una forma sin ataduras. Pero nada de esto entraña para él una actitud frente a la vida a cuyas instancias el arte rehusara, en lo sucesivo, a contentarse con ser únicamente arte. Antes al contrario, su cultura libresca, su frecuente recurrencia a los clásicos, su humor e ingenio, su actitud personal le permiten alejarse de los temas humanos, abandonado en una actitud que evidencia poca fe en su propia empresa."

Vigil Díaz fue, además, el primer poeta dominicano que introdujo el verso libre con su poema "Arabesco", publicado en 1917 en la revista La Primada de América (Año I No. 2). Publicó los libros: Góndolas (1912), Misere patricio (1915), Galeras de Pafos (1921), Del Sena al Ozama (1922).

4.1 Réquiem

Por el alma de Maxi Marión, muerto en olor de
quintas esencias cristianas y paganas

Mi Musa es dominicana,
mi Cornamusa es griega.
V.D.

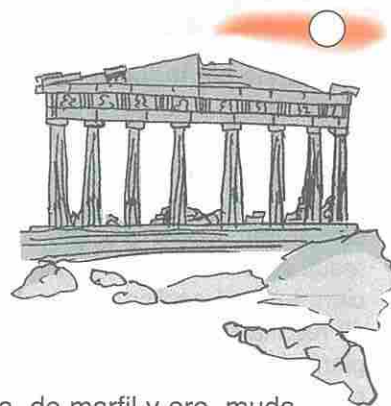
Venus... hija de Urano y las espumas armoniosas del Ponto veleidoso
Diosa inmortal y única que para la perpetuación de la especie,
miel muy dulce y cicutu muy amarga aportas,
de la herida fatal que el ritmo de la vida apautas.
Anadiómene... al son de los rosados y torcidos caracoles de los tritones,
seguidos de un séquito de Delfines, de Sirenas, Náyades y Nereidas,
guiando los hipocampos azules y piafantes, tu ilustre palafrenero
Poseidón.
Y en multicorde lira, Apolo y el viejo rapsoda Homero,
cantan tu feliz palingenesia en la costa sagrada del amor.
Afrodita Madre proteica que con genésica ubicuidad riges el mundo.
En Paphos y Amatuntes templos tienes para tu devoción erectos.
Granos de mirra en los tunbulos.
De mirto y acanto tirsos floridos.
En holocausto a tus hechizos, arden maderas del Parnaso.
A orillas del sagrado y misterioso Nilo, hecatombe
de novillas tiernas.
Hemorragia núbil,
que al toque litúrgico de la cuchilla del sádico Hierofunta,
en el pórtico de oro se derrama.
Te ofrezco, si me eres propicia, "Dea Suproma y Magna",
Emperatriz del Mundo:
antorchas
ritones de jugo dionisiaco.
Miel.
Rosadas palomas.
Vasos de perfume.
Ponme una estrella en la frente y una lira en el corazón.
Ordénale a las Pegásidas,
me presten el potro alado,
con riendas de púrpura,
para cantarle al Poeta,
el máximo acontecimiento pagano;
Nefalibata,
Uranopeta,
Dionisiaco,
Proteico,
Epimeteico,
Ninfolito y palántida a la vez,
que ya está en el Olimpo,
a la diestra del Todopoderoso Apolo,
iluminado por las estrellas apagadas
El Dodonque de este templo,
te ofrece un cisne y una cigarra.



Descubre

- ¿Qué tienen en común los nombres propios que se mencionan en este poema de Vigil Díaz?
- ¿De qué manera se relaciona este uso de los nombres propios con la siguiente frase que el poeta coloca en el epígrafe de su texto: Mi Musa es dominicana, mi Cornamusa es griega?

No le guardes acíbares y desdenes.
Muerto en tus ebúrneos brazos,
le cincelaré sobre su tumba:
tu cinturón ardiente inefente.
Tus dulces coloquios.
Tus suspiros persuasivos.
Tu sonrisa deliciosa.
Tus deliquios inefables.
Tus grutas oscuras y misteriosas.
Tu rizado acanto sobre espuma.
Tu nectario negro como la noche.
Tus silencios profundos y elocuentes...
Y sobre las cuerdas de su lira criselefantina, de marfil y oro, muda,
a ti, Afrodita, completamente desnuda...



Vigil Díaz
(dominicano)

ACTIVIDADES

1. Responde.

- ¿Qué tipo de poesía prevaleció a finales del siglo XIX y a comienzos del XX en Santo Domingo?

- ¿Quién introdujo el verso libre en nuestro país? ¿Cuáles son sus características?

- ¿Qué significó el movimiento vedrinista en la literatura dominicana?

- ¿Cuáles son las características de la poesía de Vigil Díaz?

2. Comenta la intención de Vigil Díaz en el siguiente fragmento de su poema:

Y en multicolorde lira, Apolo y el viejo rapsoda Homero,
cantan tu feliz palingenesia en la costa sagrada del amor.
Afrodita Madre proteica que con genésica ubicuidad riges el mundo.
En Paphos y Amatuntes templos tienes para tu devoción erectos.
Granos de mirra en los turíbulos.
De mirto y acanto tirsos floridos.

Lee y descubre

Los textos **científico-técnicos** presentan, por lo general, una **organización textual expositiva, informativa o argumentativa**: son concebidos para comunicar o para divulgar los resultados de una investigación, lo cual explica que sean el resultado de una rigurosa planificación previa a su elaboración definitiva, ya que de otro modo no habría manera de garantizar su rigor y coherencia característicos.

Sin embargo, el grado de **planificación** puede ser diferente según el tipo de texto de que se trate, y según el grado de formalidad de la situación comunicativa en que se produce.

En algunas ocasiones, debe preferirse la claridad a la elegancia de estilo, lo que explica la presencia de repeticiones, paráfrasis, explicaciones, definiciones o ejemplos.

Las ideas de los textos científico-técnicos se organizan preferentemente en **esquemas textuales descriptivos, explicativos y argumentativos**. En textos técnicos son muy características las organizaciones descriptivas e instruccionales.

5.1 Descripción técnica

Algunos **rasgos sintácticos** particulares de las descripciones técnicas son:

- Frecuencia y diversidad de construcciones que expresan relaciones lógicas (frases complejas, con fuerte presencia de la subordinación).
- Preferencia por expresiones impersonales para ocultar el yo del autor y centrar la atención en el tema del que se habla.
- Ausencia de elementos expresivos, comentarios personales, dobles sentidos, diminutivos o epítetos.
- Sintagmas nominales con numerosos complementos. Este rasgo contrasta con la simplicidad que presentan los sintagmas verbales, que suelen ser cortos y se organizan EN estructuras formales más sencillas que las que se emplean normalmente en la lengua cotidiana.

Los **contenidos** de los textos científico-técnicos se caracterizan porque:

- En ellos predominan los elementos informativos.
- La exposición se rige por la coherencia.
- Se organizan en esquemas explicativos y argumentativos, aunque cada especialidad científica o técnica presenta sus características particulares.

La **disposición** de los contenidos en los textos científico-técnicos presenta los siguientes rasgos:

- Estructuras cerradas, con elementos en función de apertura y cierre.
- Preferencia por la estructuración en introducción-desarrollo-conclusión.
- Empleo de ilustraciones y otros medios para facilitar la comprensión, con más frecuencia en los textos divulgativos.

- **Observa** las características de la siguiente descripción técnica:

El esófago

El esófago es la porción del tubo digestivo comprendida entre la faringe y el estómago. Su longitud puede alcanzar 25 centímetros.

El acto de la deglución provoca en el esófago ondas musculares reflejas en sentido descendente, denominadas ondas peristálticas, formadas por contracciones y relajaciones anulares de la capa muscular de fibras circulares. Gracias a estas contracciones y relajaciones descendentes, el bolo alimenticio pasa fácilmente al estómago.

¿Qué es?

Situación

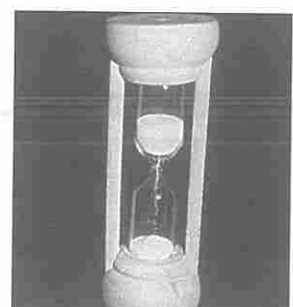
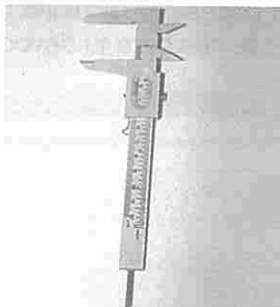
Dimensión

Cómo funciona

Elemento asociado

Ciencias Naturales. Santillana

- **Escoge** la fotografía que más te interese y luego **redacta** en tu cuaderno una descripción técnica del objeto que aparece representado. Si es necesario, **consulta** una enciclopedia o algún libro especializado.



Saber hacer

■ **Selecciona** uno de los siguientes objetos y **redacta** una descripción técnica del mismo. Si es necesario, **consulta** una enciclopedia, un diccionario enciclopédico o algún manual especializado.

- Estetoscopio
- Microscopio
- Alicata

- Balanza
- Compás
- Bisagra
- Abrelatas

■ **No olvides** planificar tu texto siguiendo los pasos que aprendiste en esta unidad. **Escribe** un borrador de tu descripción en el espacio siguiente.

Resumen

- Muchos tecnicismos tienen su origen en una lengua distinta al castellano: container, casting, byte, etc. En ocasiones, resulta imposible encontrar en lengua castellana un equivalente para dichos tecnicismos foráneos.
- Se escriben con **g** las palabras que empiezan por **gest-**, **geo-** (tierra); las palabras que terminan en **-gólico**, **-genario**, **-géneo**, **-genio**, **-génito**, **-gesimal**, **-gésimo**, **-gético**, **-giénico**, **-ginal**, **-gíneo**, **-ginoso** (excepto aguajinoso), **-logía**, **-gogia** o **-gogía**, **-gia**, **-gio**, **-gión**, **-gional**, **-gionario**, **-gioso**, **-ígeno**, **-ígena**, **-ígero**, **-ígera**, **-algia** y **-gírico**. Se exceptúan las voces que terminan en **-plejía**, o **-plejia** (apoplejía, paraplejía...) y la palabra **ejión**; los verbos terminados en **-igerar**, **-ger**, **-gir**, y sus derivados, excepto en el caso de los sonidos **ja**, **jo**, que nunca se pueden representar con **g** (proteja, finjo).
- Las ideas de los textos **científico-técnicos** se organizan preferentemente en esquemas textuales descriptivos, explicativos y argumentativos. En textos técnicos son muy características las organizaciones descriptivas e instruccionales.
- Los **elementos de enlace** son partículas cuya función es coordinar o subordinar oraciones o elementos de la oración. Los enlaces coordinantes son las conjunciones coordinantes; entre los enlaces subordinantes se encuentran: las preposiciones, las conjunciones subordinantes y los relativos.
- **Otilio Vigil Díaz** (1880-1961) fue un poeta dominicano nacido en la ciudad de Santo Domingo. Creador del Vedrinismo. Publicó los libros: Góndolas (1912), Misere patricio (1915), Galeras de Pafos (1921), Del Sena al Ozama (1922).



Who are they?



Theme: Health Care

Contents

Conceptual and procedural contents

- Function:

- Expressing opinions
- Asking and giving personal information
- Talking about physical symptoms

Themes

Intercultural Context:

Health Care:

Who are they?
They're doctors.
They work for the
social security program.



Global Comprehension

1. Reading



Who are they?



They're doctors. They work for social security.

A man: Who are they?

Doctor's secretary: They are doctors. I think they work for the Dominican Social Security Program.

The man: What are they doing here?

Doctor's secretary: They are training the hospital staff for the new program.

The man: By the way, are you Doctor Garcia's secretary?

Doctor's secretary: Yes, I am. And who are you?

The man: I'm a new patient.

Doctor's secretary: Welcome to our office. What do you do?

The man: I work for EDESUR.

Doctor's secretary: What exactly do you do there?

The man: I distribute electricity bills in Los Mina.

Doctor's secretary: What a coincidence! I live in that neighborhood.

The man: Oh, that's interesting! Are you married?

Doctor's secretary: No, I'm divorced.

The man: Do you live alone?

Doctor's secretary: No, I live with my son.

2. True (T) or False (F)



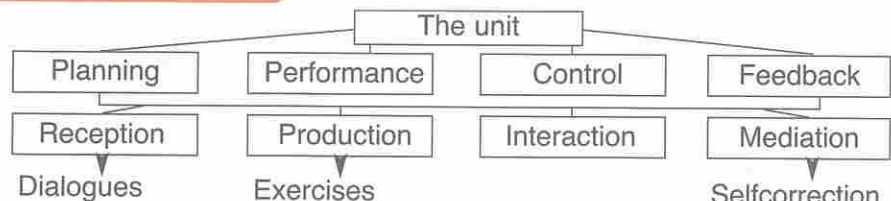
- The man works in the hospital.
- The woman is married.
- The man works for EDESUR.
- The woman works for the Social Security Program.
- The man has a son.

F
F
T
F
F

Plan your lesson

- a. Read the contents on page 82.
- b. Read the conversation.
- c. Do the reading comprehension exercise.

Conceptual chart



Fija tus metas. Planifica tu trabajo

1 Sensitizing the student to the language

1.1 Let's learn

1 Numbers

70	71	72	73
Seventy	seventy-one	seventy-two	seventy-three
74	75	76	77
seventy-four	seventy-five	seventy-six	seventy-seven
78	79	80	81
seventy-eight	seventy-nine	eighty	eighty-one
82	83	84	85
eighty-two	eighty-three	eighty-four	eighty-five
86	87	88	89
eighty-six	eighty-seven	eighty-eight	eighty-nine
90	91	92	93
ninety	ninety-one	ninety-two	ninety-three
94	95	96	97
ninety-four	ninety-five	ninety-six	ninety-seven
98	99	100	
ninety-eight	ninety-nine	one hundred	

LET'S LEARN VERBS

• Listen and repeat. 

To think

Singular

I think
you think
he/she/it thinks

Plural

we think
you think
they think

Example: I think they're doctors.

LET'S LEARN VERBS

• Listen and repeat. 

To announce

Singular:

I announce,
you announce,
he/she/it announces.

Plural:

We announce,
you announce,
they announce.

2 The alphabet

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Example: How do you spell your name?

C-A-R-M-E-N

G-U-I-L-L-E-R-M-I-N-A

B-A-R-B-A-R-A

D-O-L-O-R-E-S

F-R-A-N-C-I-S

H-E-L-E-N

L-O-U-I-S

K-A-R-I-N-A

P-E-D-R-O

T-I-M



H-O-W-A-R-D

E-M-E-L-Y

E-L-I-Z-A-B-E-T-H

A-L-E-X

3 Asking about symptoms: What's the matter?

I have a headache , stomachache  backache 
earache 

Sore throat  sore eyes 

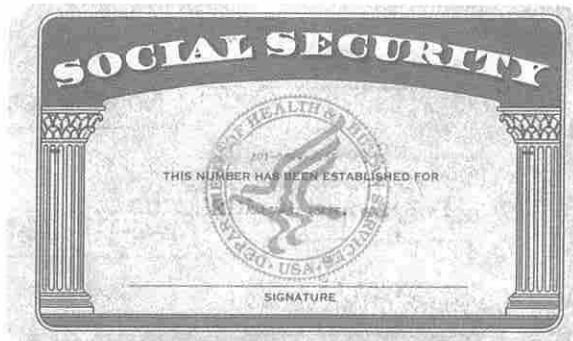
I'm pregnant. 

4 How much coffee do you want? One cup (uncountable), How many children do you have? Five children. (countable)

2 Reading

2.1 Read


■ Listen and repeat. 



After the great depression, on June 8, 1934, President Franklin D. Roosevelt, in a message to the Congress, announced his intention to provide a program for Social Security. The Social Security Act was signed into law on August 14, 1935. In addition to several provisions for general welfare, the new Act created a social insurance program for retired workers over the age of 65.

Although Social Security did not really arrive in America until 1935, there was a pension program offered to widows, orphans, and disabled veterans of the Civil War.

LET'S LEARN VERBS

• Listen and repeat. 

Sign

Singular:

I sign,
you sign,
he/she signs.

Plural:

We sign,
you sign,
they sign.

Create

Singular:

I create,
you create,
he/she creates.

Plural:

We create,
you create,
they create.

EXERCISES

1. Look at the reading. Fill in the missing letters. 


1. C _ _ V _ _ L _ _ A _ _

2. _ _ EP _ _ _ S _ _ I _ _ _

3. S _ _ C _ _ _ L _ _ E _ _ U _ _ I _ _ Y

4. W _ _ I _ _ _ R _ _

5. _ _ O _ _ RE _ _ _

■ Listen and repeat. 

2. Answer the questions.

• When was the Social Security Act signed?

• Who was the promotor of the Social Security Program?

• Was there another program before 1935?

• When did Roosevelt announce his intention to provide a program for Social Security?

CIVIL WAR
DEPRESSION
SOCIAL SECURITY
WELFARE
CONGRESS

On August 14, 1935

President Franklin D. Roosevelt

Yes, a pension program













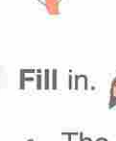

After the depression

3 Expressions

3.1 Listen

1 Listen and repeat.



	Good morning. What's your name?		Nora Buttler.
	Can you spell your last name, please		B-U-T-T-L-E-R
	Where do you live?		I live at 87 Mella Ave.
	How old are you?		I'm 35 years old.
	How many children do you have?		Five children.
	Any surgery?		Two caesareans.
	So, what's your problem?		I think I'm pregnant again.

2 Fill in.



- The patient's name is _____ .
- The patient is _____ old.
- The patient _____ five _____ .
- The patient is _____ again.

3 Organize these sentences about the doctor and the patient.



- children, do, How, have, many, you, ?

- five, children, I, have.

- again, pregnant, think, I'm, I

- spell, name, Can, please, you, your?

Nora Buttler
35 years old
has/children
pregnant

How many children do you have?
I have five children.
I think I'm pregnant again
Can you spell your name, please?

Know how to

1 Answer these questions with your personal information.

- What's your last name?

- How do you spell your first name?

- Are you married or single?

- How many children do you have?

- How much coffee do you drink every day?

- Do you have any physical problems? _____
- What's your doctor's name? _____
- Do you have a Social Security number? _____
- When were you born? _____

Respuestas libres.

2 Finish the sentences.

- How many _____ ?
- How much _____ ?
- What's wrong _____ ?
- I have a _____ .
- Are you _____ ?

Respuestas libres.

culture

3 Do Americans ask this question?

Are you married?



Summing up

Conceptual and procedural contents

Communicative:

- Identifying people
- Expressing opinions
- Asking and giving personal information
- Talking about physical symptoms

Linguistic:

- Verbs: announce, think, sign, create

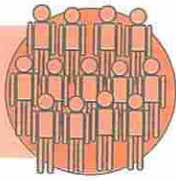
Who are you? Are you...?

I think... (name, age, nationality, address, numbers from 70 to 100...)

What's wrong with you? I have...

Intercultural Context

- Health: Health Care



La hidrografía de América

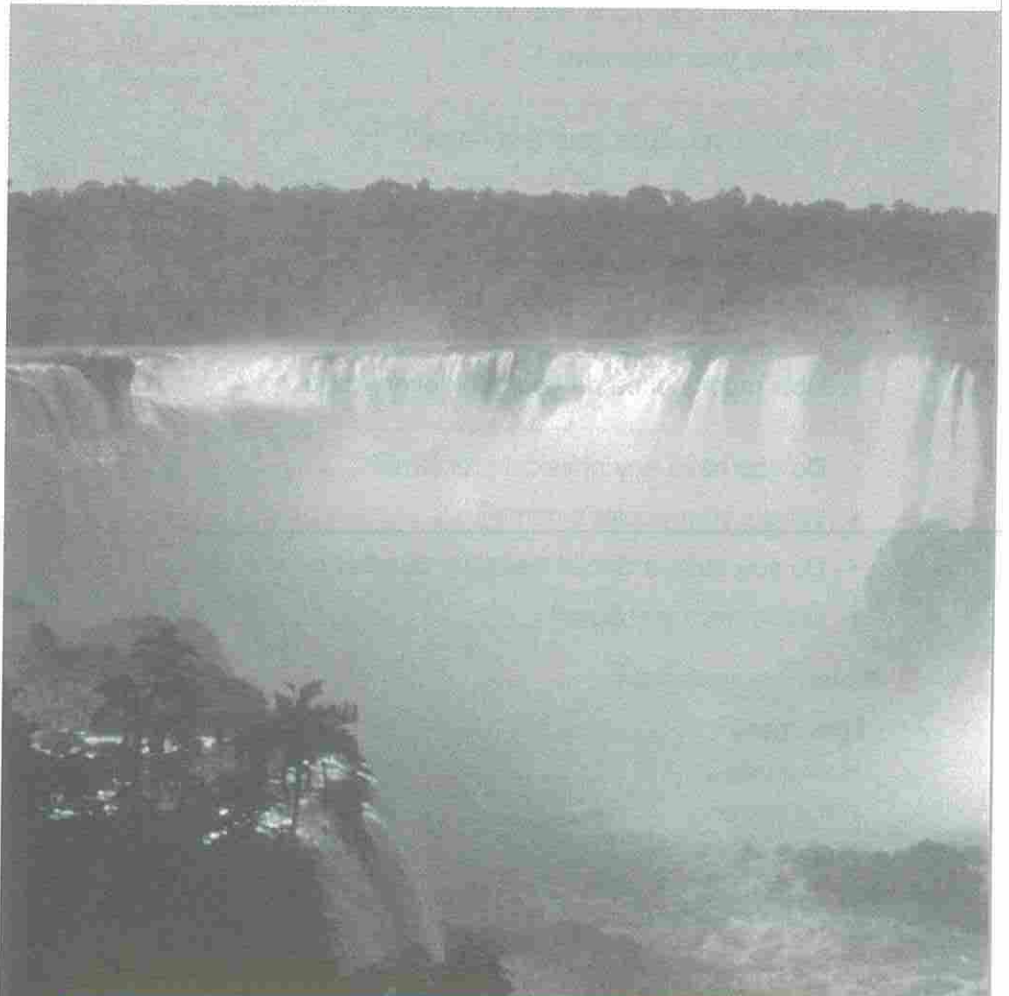
Contenido

Contenidos conceptual y procedimental

1. Cuencas hidrográficas de América.
 - 1.1 Las aguas de América.
 - 1.2 La vertiente del Atlántico.
 - 1.3 La vertiente del golfo de México y el Caribe.
 - 1.4 La vertiente del Ártico.
 - 1.5 La vertiente del Pacífico.
 2. Cuencas lacustres y aguas subterráneas de América.
 - 2.1 Las grandes cuencas lacustres.
 - 2.2 Las aguas subterráneas de América.
 3. El aprovechamiento de las aguas.
 - 3.1 El aprovechamiento de las aguas en América.
- **Saber hacer:** Estudio de los ríos superficiales y subterráneos.

Contenido actitudinal

Salud: La contaminación de las fuentes de agua potable.



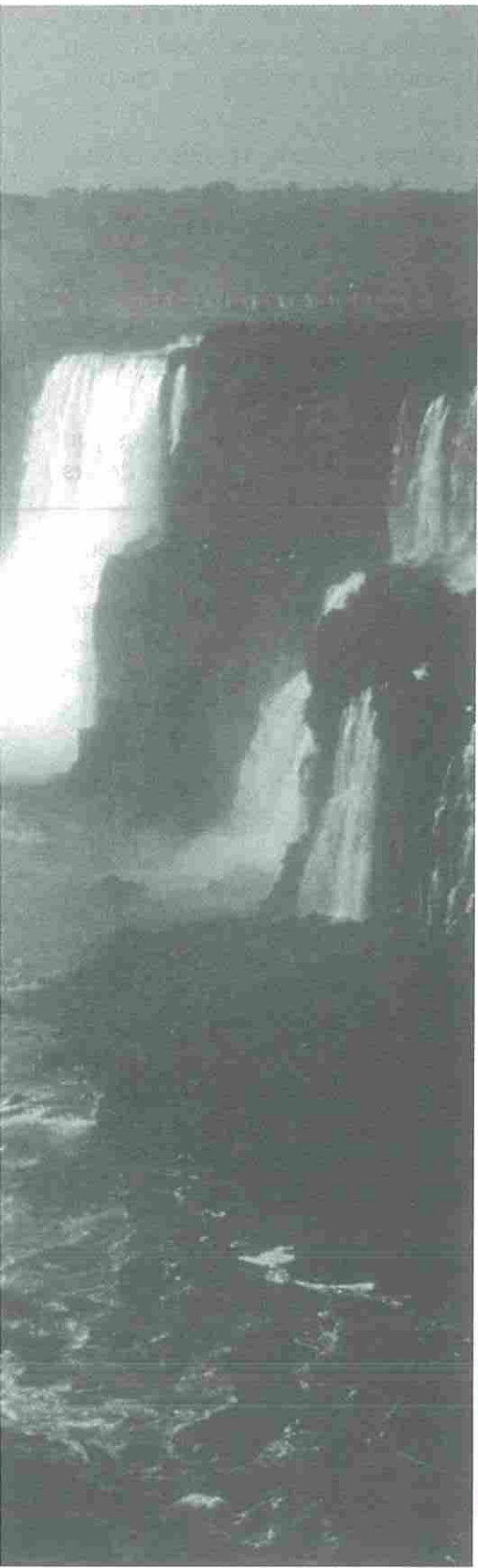
Temas transversales: Salud

La contaminación de las fuentes de agua potable

Una de las maneras más comunes de contraer enfermedades es por la vía oral, es decir, mediante la ingestión de sustancias contaminadas; es por esto que la **contaminación del agua potable** es la responsable de la alta **morbilidad** en zonas donde no se dispone de los recursos necesarios para tratar adecuadamente el agua potable.

Las principales fuentes de agua potable son los ríos superficiales y las aguas subterráneas; ambas formas de escorrentía están expuestas a diferentes **formas de contaminación**: vertidos industriales, vertidos de aguas negras, residuos agrícolas y ganaderos, así como de otras actividades humanas. En la actualidad las actividades humanas se han incrementado extraordinariamente, por lo tanto, es de suma importancia establecer **controles** que disminuyan la contaminación de nuestras fuentes de agua potable.

- ¿Cuáles son las formas de contaminación de los ríos y las aguas subterráneas?



¿Qué sabes del tema?

1. **Responde** las siguientes preguntas.

- ¿Por qué el continente americano posee grandes ríos?

- ¿Cuáles son las principales cuencas fluviales del continente americano?

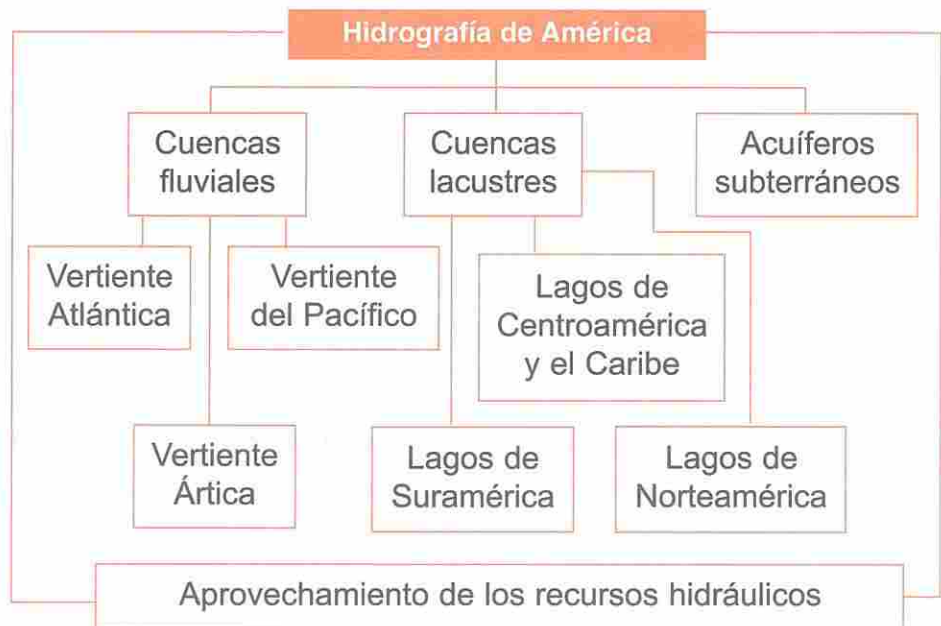
- ¿Cuáles son los principales lagos de América?

Planifica tu trabajo

1. ¿Cuál de estos temas te gustaría ampliar? **Marca** con un .

- Las cuencas hidrográficas de América.
- Las cuencas lacustres y las aguas subterráneas.
- El aprovechamiento de las aguas en el continente americano.

Mapa conceptual



1 Cuencas hidrográficas de América

Piensa y responde

- ¿Cómo es la hidrografía del continente americano?
- ¿Tienen todos los ríos de América la misma longitud?
- ¿Cuáles son las vertientes hidrográficas principales de América?

Infórmate

Elementos hidrográficos

Vertientes hidrográficas: Conjuntos de cuencas hidrográficas que desembocan en un mismo lugar, ya sea un mar, un océano, lago u otra depresión.

Cuenca hidrográfica: Es la superficie recorrida por el río principal, sus afluentes y subafluentes. También incluye los lagos y las aguas subterráneas.

Caudal: La cantidad de agua que transporta un río.

Acuífero: Cuerpo de agua subterráneo que se presenta en los estratos permeables del subsuelo.

1.1 Las aguas de América

Debido a su gran territorio, a sus gigantescas elevaciones montañosas y a las fuertes precipitaciones que se producen en sus vertientes, el continente americano posee grandes **cuencas fluviales**, encabezadas por un gran río principal y una apreciable cantidad de corrientes secundarias, también de gran caudal.

El continente americano está bordeado por tres océanos, que son el Glacial Ártico, y los dos más grandes del mundo: el Atlántico y el Pacífico. A partir de este hecho, podemos identificar **cuatro vertientes** principales, en las cuales las cuencas fluviales del continente vierten sus aguas; estas vertientes son:

- **Vertiente ártica:** sus ríos se caracterizan por permanecer helados gran parte del año, lo que dificulta su aprovechamiento como recurso. Algunos, como el Mackenzie, son de considerable longitud.
- **Vertiente atlántica:** Se caracteriza por la gran longitud de sus ríos y la amplitud de sus cuencas, debido a que captan todas las aguas de las grandes llanuras interiores del continente.
- **Vertiente del Pacífico:** Los ríos de esta vertiente son, por lo general, cortos y de corrientes abruptas, debido a las grandes pendientes de las cadenas montañosas del Oeste que corren paralelas a estas costas. Sólo algunos ríos cuyas cuencas se desarrollan en las mesetas interiores del Oeste alcanzan considerable longitud, como es el caso del río Colorado, el Columbia-Snake y el Yukón; todos en Norteamérica.
- **Vertiente del golfo y del Caribe:** Esta vertiente pudiera considerarse parte de la vertiente atlántica y se caracteriza por tener dos grandes cuencas que desembocan en el golfo de México: la del Mississippi-Missouri y la del río Bravo o Grande del Norte.

De igual manera, América está poblada por una innumerable cantidad de **lagos y lagunas**, de diferentes orígenes, diseminados por toda su geografía. De todas las regiones físicas del continente la más notable, por la abundancia de lagos, es Norteamérica. La mayoría de los lagos de esta región son producto de la última glaciación de la Tierra. También existen lagos de este tipo en el extremo sur de Suramérica.

Otros cuerpos lacustres notables son los **embalses**, que el hombre ha creado para el aprovechamiento del recurso hídrico en el abastecimiento de agua potable, en la agricultura de regadío y en la generación de energía. Existen embalses notables por su gran tamaño, tanto en Norteamérica como en Suramérica.

El continente americano es notable por sus extensos **acuíferos subterráneos**, debido a la existencia de grandes planicies y mesetas de material sedimentario que, por su permeabilidad, permiten la circulación subterránea de las aguas.

Los **océanos** Atlántico y Pacífico constituyen la mayor vía de comunicación y de intercambio comercial entre los países americanos y con el resto del mundo, mediante el canal de Panamá. El océano Glacial Ártico baña todas las costas septentrionales de Canadá, Alaska y Groenlandia.

Río	Longitud	Superficie de la cuenca
Amazonas-Ucayali	6.280 km	7.050.000 km ²
Mississippi-Missouri-Red Rock	5.970 km	3.328.000 km ²
Paraná-de la Plata	4.700 km	3.140.000 km ²
Mackenzie	4.241 km	1.760.000 km ²
San Lorenzo	3.058 km	1.550.000 km ²
Orinoco	2.736 km	948.000 km ²

Ríos más largos de América.

Infórmate

El ciclo hidrológico

La cantidad de agua que existe en nuestro planeta se ha mantenido constante durante los últimos millones de años. Esto se debe a que todas las aguas pasan por un ciclo compuesto por cuatro etapas básicas, que le permiten al agua sufrir varios cambios en su estructura. A este ciclo se le denomina **hidrológico** o del agua. Las etapas de este ciclo son:

- **Precipitación**, que se refiere a la caída de agua en forma de lluvia, nieve o granizo desde las nubes.
- **Fluencia y almacenamiento**: se trata de la etapa en que el agua fluye hacia los océanos, mares y lagos, o se almacena natural o artificialmente sobre la superficie de la tierra o en el subsuelo.
- **Evaporación**: es la etapa en la que el agua del océano, del mar, de un río, un lago, o cualquier cuerpo de agua estancada, es calentada por los rayos solares, evaporándose. Esta agua, convertida en vapor o gas, asciende hasta zonas más frías de la atmósfera.
- **Condensación**: se produce cuando el vapor de agua asciende a zonas más frías, en la primera capa de la atmósfera, y se convierte en agua líquida en suspensión, formando las nubes.

1.2 La vertiente del Atlántico

La **vertiente del Atlántico** es la de mayor superficie, aunque presenta algunas diferencias entre América del Norte y América del Sur. En el primer caso comprende un **conjunto de ríos** de reducida longitud que nacen en los Apalaches orientales, entre los que destacan el Hudson, el Delaware, el Susquehanna, el Potomac y el Savannah. Sólo el río San Lorenzo, al Norte, posee una amplia cuenca que incluye los Grandes Lagos. En América del Sur, la vertiente Atlántica comprende una serie de ríos de gran longitud y caudal, muchos de los cuales nacen en la cordillera de Los Andes. Entre las **principales cuencas** destacan: la del Orinoco, la del Amazonas, la del Paraná-La Plata y el Río San Francisco. No obstante, existen dos zonas en América del Sur donde los ríos disminuyen considerablemente su longitud: el macizo brasileño y la Patagonia.

Las cuencas principales de la vertiente del Atlántico son:

- **San Lorenzo**: de 3,360 kilómetros de largo, recorre la provincia de Quebec en Canadá. Es emisario del lago Ontario y desemboca en el océano Atlántico.
- **Orinoco**: de 2,720 kilómetros de longitud. Su cuenca abarca unos 880,000 kilómetros cuadrados entre Venezuela y Colombia. Tiene importantes afluentes como el Apure y el Caroní.
- **Amazonas**: la cuenca hidrográfica más grande y de mayor caudal del mundo, con unos 200,000 m³ por segundo. De régimen pluvial, es navegable hasta la ciudad de Iquitos, en Perú, y hace su recorrido sobre la región ecuatorial suramericana (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil), con 6,340 kilómetros de longitud, desembocando en el océano Atlántico en un gran **delta**. Cuenta con numerosos **afluentes** importantes: Tapajos, Tocantins, Xingú, Madeira, Río Negro, Purus, Ucayali y Marañón.
- **Paraná-La Plata**: en conjunto, ambos ríos constituyen la cuenca de mayor producción agrícola y ganadera de América del Sur (Paraguay, Argentina y Brasil), con unos 3,920 kilómetros de longitud, desembocando en el **estuario** de La Plata, formando un extenso delta. El afluente más importante del río Paraná es el Paraguay, cuya cuenca es la extensa llanura del Mato Grosso. Otros afluentes importantes de este río son el Grande, Salado, Bermejo y Pilcomayo. El río Uruguay también se incluye dentro de este sistema hidrográfico por desembocar también en el río de La Plata. Esta cuenca ha sido explotada intensamente con la construcción de grandes **presas hidroeléctricas**, como la del **Iguazú**.
- **San Francisco**: gran río de Brasil, de unos 2,880 kilómetros de longitud. Es bastante aprovechado para la producción de energía hidroeléctrica. Su cuenca se extiende al Norte del macizo Brasileño.

ACTIVIDADES

1. **Explica** la diferencia que existe entre cuenca y vertiente hidrográfica.

2. **Menciona** las diferentes vertientes hidrográficas que caracterizan el continente americano.



La cuenca del Mississippi-Missouri.

1.3 La vertiente del golfo de México y el Caribe

La **vertiente del golfo de México** es la de **mayor extensión** en Norteamérica ya que en ella se encuentra la cuenca más grande de este subcontinente: la cuenca del Mississippi-Missouri. La otra cuenca de mayor tamaño es la del río Grande. En México existen otras dos cuencas de menor tamaño, la del Panuco y el Usumacinta-Grijalva. **Principales cuencas:**

Bravo o Grande del Norte: río norteamericano, con una longitud total de unos 3,034 kilómetros, de los cuales unos 2,092 kilómetros sirven de límite natural entre Estados Unidos y México, desde la ciudad de El Paso hasta su desembocadura en el golfo de México. Es eficientemente aprovechado por ambos países, para el riego agrícola y la construcción de grandes presas hidroeléctricas. Su único afluente importante es el **Pecos**.

Mississippi-Missouri: compuesta por ambos ríos, es la región más productiva de todo el continente. En conjunto poseen una longitud de 6,210 kilómetros, lo que hace que sea el río más largo de Norteamérica. Es un importante tráfico fluvial que recorre las regiones centrales de Estados Unidos y desemboca en el golfo de México en un amplio delta. Su cuenca es la más amplia de Norteamérica, abarcando una superficie aproximada de 3,222,000 kilómetros; se extiende desde las Rocosas hasta los Apalaches de oeste a este, y desde el sur de Canadá hasta el Golfo de México. Sus afluentes más importantes son: el **Ohio**, **Arkansas**, **Río Red**, **Tennessee** y el **Platte**. En esta cuenca se producen grandes inundaciones, por lo que sus ríos han sido controlados mediante diversas obras de ingeniería, como es el caso del Tennessee, que es famoso por sus grandes avenidas en temporadas lluviosas.

En la **vertiente del Caribe** podemos inferir que, debido a la estrechez y relieve accidentado del istmo centroamericano, así como a las pequeñas extensiones de las islas del Archipiélago Antillano, no existen ríos de considerable longitud. Sólo el río **Magdalena**, junto con su afluente el **Cauca**, en Suramérica, posee una cuenca de extensión considerable. Este río forma un largo valle a través de los Andes colombianos y cumple la función de eje económico, dentro de esta región bastante poblada. En Centroamérica se pueden mencionar el río **Coco** o **Segovia**, **Grande de Matagalpa** y el río **San Juan**; este último desagua el lago Nicaragua hacia el Caribe. En las islas podemos mencionar el **Artibonito** y el **Yaque del Sur** en la isla de Santo Domingo y el **Cauto** en Cuba.

1.4 La vertiente del Ártico

Esta vertiente contiene numerosos ríos que se entrecruzan con una maraña de lagos de origen glacial. Algunos de estos ríos son de una longitud y caudal considerable, como es el caso del Mackenzie al Norte de Canadá, río Churchill y el Saskatchewan en las praderas canadienses. El problema de estos ríos es que no son totalmente aprovechables, debido a que se pasan gran parte del año congelados.

Principales cuencas:

Mackenzie: gran río de Canadá, de unos 4,600 kilómetros de largo, que nace en las montañas Rocosas y desemboca en el océano Glacial Ártico. En su cuenca existen numerosos lagos que aportan sus aguas a este río.

Infórmate

Las zonas de los ríos

El gradiente o pendiente del cauce varía considerablemente entre los distintos ríos aunque, a grandes rasgos, podemos distinguir **tres zonas**:

- **El curso superior** o zona próxima al nacimiento del río, donde el agua discurre por un cauce muy estrecho con pendientes muy acusadas, lo que le confiere una gran capacidad de erosión y transporte.
- **El curso medio**, con pendientes más suaves y cauces más anchos, en el que la velocidad del agua disminuye y se depositan las partículas de mayor tamaño que el río ya no puede transportar.
- **El curso inferior** o desembocadura, donde predomina el depósito de materiales.

1.5 La vertiente del Pacífico

La **vertiente del Pacífico** contiene todos aquellos ríos que nacen en las cadenas montañosas del Oeste y desembocan en el océano Pacífico. Como mencionamos anteriormente, dada la cercanía de estos relieves a la costa, se trata, por lo general, de ríos cortos con recorrido de gran pendiente. Se destacan el Río Yukon, Fraser, Columbia-Snake, Sacramento-San Joaquín y Colorado, por la extensión de sus cuencas. Los ríos mencionados se encuentran en Norteamérica, debido a la existencia de amplias mesetas intramontañas; esto no sucede así en Suramérica, donde la cercanía de los sistemas montañosos a la costa y la pendiente del relieve se vuelven más extremas.

Cuencas principales:

Yukón: gran río de Canadá y de Alaska, de unos 2,554 kilómetros de largo, que nace en las montañas Rocosas y desemboca en el mar de Bering. Este río tuvo un papel histórico como vía de penetración a las llanuras centrales de Alaska en el tiempo de la fiebre del oro; hoy es muy importante como vía de extracción de los recursos forestales de la zona.

Colorado: río de Estados Unidos, de unos 2,250 kilómetros de longitud, que nace en las montañas Rocosas en el estado de Colorado y desemboca en el golfo de California, en México. Atraviesa la meseta del Colorado, cavando mediante procesos de erosión fluvial un gran cañón a través del cual fluye y que lleva su mismo nombre.

El cañón del Colorado alcanza profundidades de hasta 1,000 metros por debajo del nivel medio de la zona. Este río es de suma importancia ya que atraviesa una zona desértica, por lo que está siendo aprovechado intensamente mediante la construcción de grandes represas. Su curso encajonado y lo árido de la zona justifica la ausencia de afluentes importantes.

Columbia-Snake: El río Columbia nace en las montañas Rocosas, luego de atravesar la meseta de Columbia y la cordillera de las Cascadas, en un recorrido de 1,954 kilómetros, desemboca en el Pacífico en el borde entre el Estado de Washington y el de Oregón en los Estados Unidos. Su principal afluente es el Snake, que en su recorrido de 1,650 kilómetros antes de unirse al Columbia, drena toda la parte Sur de la meseta del mismo nombre.

Otros ríos de esta vertiente pero de menor longitud, son: río **Balsas** en México, **Lempa** en Centroamérica, y **Guayas, Maule y Bío-bío** en Suramérica. Estos dos últimos ríos chilenos se caracterizan por su curso violento y su corta longitud.

ACTIVIDADES

1. **Explica** en tu cuaderno, el porqué de la importancia de la cuenca del Mississippi-Missouri.
2. **Explica** por qué los ríos de la vertiente caribeña son cortos.
.....
.....
3. **Menciona** los principales ríos de la vertiente ártica.
.....
4. En un mapa físico de América, **delimita** las diferentes cuencas fluviales de la vertiente del Pacífico.

2 Cuenclas lacustres y aguas subterráneas de América

Piensa y responde

- ¿Dónde se encuentran los lagos más grandes del continente americano?
- ¿Cuál es el origen de los lagos de América?

Infórmate

Los lagos

Son **depresiones** de la tierra firme **ocupadas por agua**.

Las depresiones cerradas en la tierra firme son incontables y se convierten en lagos cuando hay agua suficiente y condiciones del subsuelo que impiden la infiltración total. De acuerdo con los procesos que dan origen a las cuencas lacustres, éstas pueden ser de varios tipos.

- **Lagos de depresiones tectónicas:** entre ellos se encuentran los más profundos del planeta.
- **Lagos de origen glaciario,** que se localizan en regiones de las zonas marginales de los hielos o se formaron al final de la última glaciación.
- **Los lagos volcánicos** se forman en los cráteres de los volcanes.
- **Lagos de las planicies aluviales,** se producen durante las crecidas de los grandes ríos.
- **Los lagos kársticos,** son comunes en las depresiones del tipo de las dolinas.
- **Por derrumbes** en las altas montañas, constituyendo represas.

2.1 Las grandes cuencas lacustres

La **región lacustre** más importante de América se encuentra en **Norteamérica**. En ella podemos destacar los llamados Grandes Lagos y los lagos de las llanuras canadienses, todos de **origen glacial**:

Los Grandes Lagos son:

Superior, de unos 82,700 kilómetros cuadrados, ubicado entre Estados Unidos y Canadá. Es el **más extenso** de los grandes lagos de América del Norte, y una de las mayores reservas de agua dulce del mundo.

Hurón, es el **segundo** de los Grandes Lagos, con unos 59,800 kilómetros cuadrados. Ubicado entre Estados Unidos y Canadá.

Michigan, es el **tercero** de los Grandes Lagos, con unos 58,300 kilómetros cuadrados. Está ubicado totalmente en territorio estadounidense.

Erie, es el **cuarto** de los Grandes Lagos, con unos 25,900 kilómetros cuadrados. Ubicado entre Estados Unidos y Canadá, en las cataratas del Niágara.

Ontario, es el más **pequeño**, con 18,800 kilómetros cuadrados. Ubicado entre Estados Unidos y Canadá. Se comunica con el lago Erie a través del Niágara.

Los lagos de las llanuras canadienses son:

- Gran Lago del Oso, con 31,100 Km².
- Gran Lago del Esclavo, con 28,930 Km².
- Lago de Winnipeg, con 24,500 Km².
- Lago de Athabasca, con 8,081 Km².

En el resto de América existen otros lagos que poseen orígenes diferentes a los norteamericanos:

El gran lago **Salado** con 4,403 kilómetros cuadrados, localizado en las Rocosas de Estados Unidos (Utah). Como su nombre lo indica, sus aguas son salobres.

La laguna de **Chapala** en el altiplano central mexicano.

Lago **Managua** o **Xolotlán**, localizado en Nicaragua, en Centroamérica.

Lago **Nicaragua**, localizado en Nicaragua, con 8,264 kilómetros cuadrados. Es la mayor reserva de agua dulce de Centroamérica y el Caribe.

Gatún, lago artificial, creado para la construcción del canal de Panamá.

Enriquillo, ubicado en nuestro país. Es el mayor lago del archipiélago antillano, en el Caribe.

Titicaca, el lago más alto del mundo, con más de 4,000 metros de altitud, localizado en el altiplano de los Andes, entre Perú y Bolivia. Es la mayor reserva de agua dulce de América Latina, con 8,340 kilómetros cuadrados de superficie.

Maracaibo, lago venezolano de gran explotación petrolera, con una superficie de unos 14,000 kilómetros cuadrados.

Nahuel Huapi, lago de origen glacial argentino, de unos 600 kilómetros cuadrados. Comprende el parque nacional del mismo nombre y **Poopó**, lago de Bolivia, con unos 3,130 kilómetros cuadrados.

Infórmate

Caracterización de acuíferos

Las formaciones geológicas en que se acumula el agua subterránea y que son capaces de cederla, reciben el nombre de **acuíferos**. Como conductos de transmisión, transportan el agua subterránea de las áreas de recarga hasta pozos y otras estructuras de captación. Como depósitos de almacenamiento, los acuíferos actúan suministrando agua de sus reservas para ser utilizada cuando la extracción exceda a la recarga y a la vez almacenando agua durante los períodos en que la recarga resulta mayor que la extracción.



Las aguas subterráneas de América.

2.2 Las aguas subterráneas de América

América es un continente notable por sus **cuenclas de aguas subterráneas**, ya que posee numerosas formaciones geológicas que permiten el flujo y la acumulación del agua por debajo de la superficie.

Entre los ambientes más idóneos para que esto ocurra tenemos:

Las **grandes planicies** formadas por depósitos aluviales y fluviales. Especialmente aquellas al pie de las cordilleras y en la parte baja de las cuencas superficiales. La grava, la arena y el cascajo conforman este tipo de estructuras geológicas.

Los **desiertos**, que a pesar de no experimentar suficientes precipitaciones, la poca que recibe es almacenada en el subsuelo; esto es debido a la naturaleza del sustrato geológico, mayormente constituido por arena.

Las **llanuras costeras de rocas calizas**, por cuyas fracturas puede fluir el agua libremente.

• Cuenclas de aguas subterráneas en Norteamérica:

- La meseta del Fraser, en la Columbia Británica, Canadá.
- La costa pacífica de los Estados de Washington y Oregón.
- El Valle de California, la meseta del Colorado y el desierto de Sonora.
- El acuífero Ogallala, en las planicies centrales de los Estados Unidos.
- La cuenca baja del Mississippi y costas del golfo, incluyendo Texas, costas de México, La Florida y parte de la costa atlántica.

• Cuenclas de aguas subterráneas en Centroamérica y el Archipiélago Antillano:

- La península del Yucatán, por su estructura caliza.
- Llanuras arrecifales costeras de las Antillas Mayores.

• Cuenclas de aguas subterráneas en Suramérica:

- Las llanuras interiores de Venezuela y Colombia.
- La parte oriental de la cuenca del Amazonas, al pie de Los Andes; esta se extiende hacia el Oeste sólo a lo largo del río y luego se expande en la costa atlántica, en Fortaleza, Brasil.
- La cuenca interior del río San Francisco, en la parte noroccidental del macizo brasileño.
- Toda la cuenca del sistema hidrográfico Paraná-La Plata. Esta es la de mayor extensión territorial del continente, ya que incluye también las pampas, al Sur de dicha cuenca.
- Algunas zonas de la Patagonia.

ACTIVIDADES

1. **Explica** cómo se formaron la mayoría de los lagos de Norteamérica.

2. **Menciona** los Grandes Lagos.

3 El aprovechamiento de las aguas

Piensa y responde

- ¿Para qué se utilizan las aguas en el continente americano?
- ¿De qué manera se realiza este aprovechamiento?

3.1 El aprovechamiento de las aguas en América

Gran parte de los ríos de las llanuras de América se aprovechan como **vías de comunicación**. Esto sucede con aquellos ríos como el San Lorenzo, Mississippi, Paraná y Amazonas, que tienen mejores condiciones de navegabilidad y conectan importantes áreas económicas o posibilitan el transporte de mercaderías al exterior.

Tal fue el caso del río Amazonas en la época de auge del látex, o del Paraná, por donde actualmente circula gran parte de la producción cerealera de la Pampa, que se destina al mercado exterior.

Los ríos también se aprovechan como **fuentes de energía**. Este tipo de uso es importante, en Norteamérica, en los principales ríos de las montañas Rocosas, como el Columbia y el Colorado, y además, en algunos afluentes del Mississippi que descienden de los Apalaches, como es el caso del río Tennessee.

En Suramérica, entre las **represas** construidas para este fin se destacan la Tucuruí (sobre el río Tocantís, en la Amazonia), Jupirá, Itaipú y Yacyretá (sobre el río Paraná), Salto Grande (sobre el río Uruguay) y Río Negro (en el río homónimo, Uruguay).

Estas represas constituyen una importante fuente de energía para muchos países de América; por ejemplo, la mayor parte de la energía eléctrica producida en Brasil se origina de esta manera.

Actualmente, se está evaluando la realización de varios proyectos de este tipo, aunque de menor magnitud que los mencionados anteriormente.

Ello se debe a que las grandes represas hidroeléctricas provocan serios **impactos**: causan la inundación de extensas superficies, y en algunos casos, la emigración de la población asentada en esas áreas.

Otro aprovechamiento importante de los ríos y las aguas subterráneas es como fuente de agua dulce para **consumo humano** y para **riego** de las zonas agrarias.

En los países que no poseen ríos muy largos se construyen pequeñas **presas** que cumplen estas funciones; esto es muy común en las islas del Caribe y regiones montañosas.

Los **acuíferos** son más aprovechados en regiones donde no existen otras fuentes considerables de agua superficial, como en los desiertos y llanuras costeras.

El aprovechamiento de estos cursos y cuerpos de agua han registrado, además, algunas **transformaciones**. Una de las más importantes se vincula a la contaminación originada por el vertido o descarga de desechos mineros, industriales y urbanos, como sucedió con los lagos Erie y Michigan.

Otras transformaciones han beneficiado a la población, tal como sucedió con las obras realizadas en los ríos Missouri, Ohio y Tennessee a fin de evitar sus reiteradas crecientes e inundaciones.

Entre esas obras se encuentran la canalización de los cauces y la reconstrucción de represas y muros de contención de las aguas.



El río como vía de comunicación.



Represa hidroeléctrica.

Saber hacer

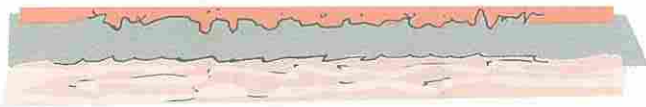
Estudio de los ríos superficiales y subterráneos: similitudes y diferencias

Estos **estudios**, tanto en el campo como en gabinete, son de gran importancia para conocer las **diferencias** y **semejanzas** entre los ríos superficiales y subterráneos. Los primeros nacen de varias fuentes o manantiales y luego hacen un recorrido sobre un cauce visual.

Los **ríos subterráneos** pueden tener el mismo origen pero se diferencian porque corren debajo de la tierra en un cauce no visible y pueden absorber una importante cantidad de minerales, por lo que tienden a ser salobres.

■ Materiales

- Libros y enciclopedias que traten de los ríos superficiales y subterráneos.
- Un vehículo para recorrer una cuenca hidrográfica.
- Lápices y lapiceros.
- Libreta de apuntes.



■ Procedimiento

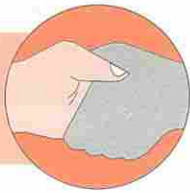
1. **Consulta** diferentes libros o enciclopedias para que puedas tener una definición detallada y clara de los conceptos **ríos superficiales** y **ríos subterráneos**.
2. **Realiza** un recorrido por cualquier lugar cercano a tu escuela donde puedas observar corrientes de agua de este tipo.
3. **Pondera** sus diferencias y semejanzas, y **anota** con cuidado los aspectos que caracterizan a ambas corrientes hidrográficas.

■ Hazlo tú

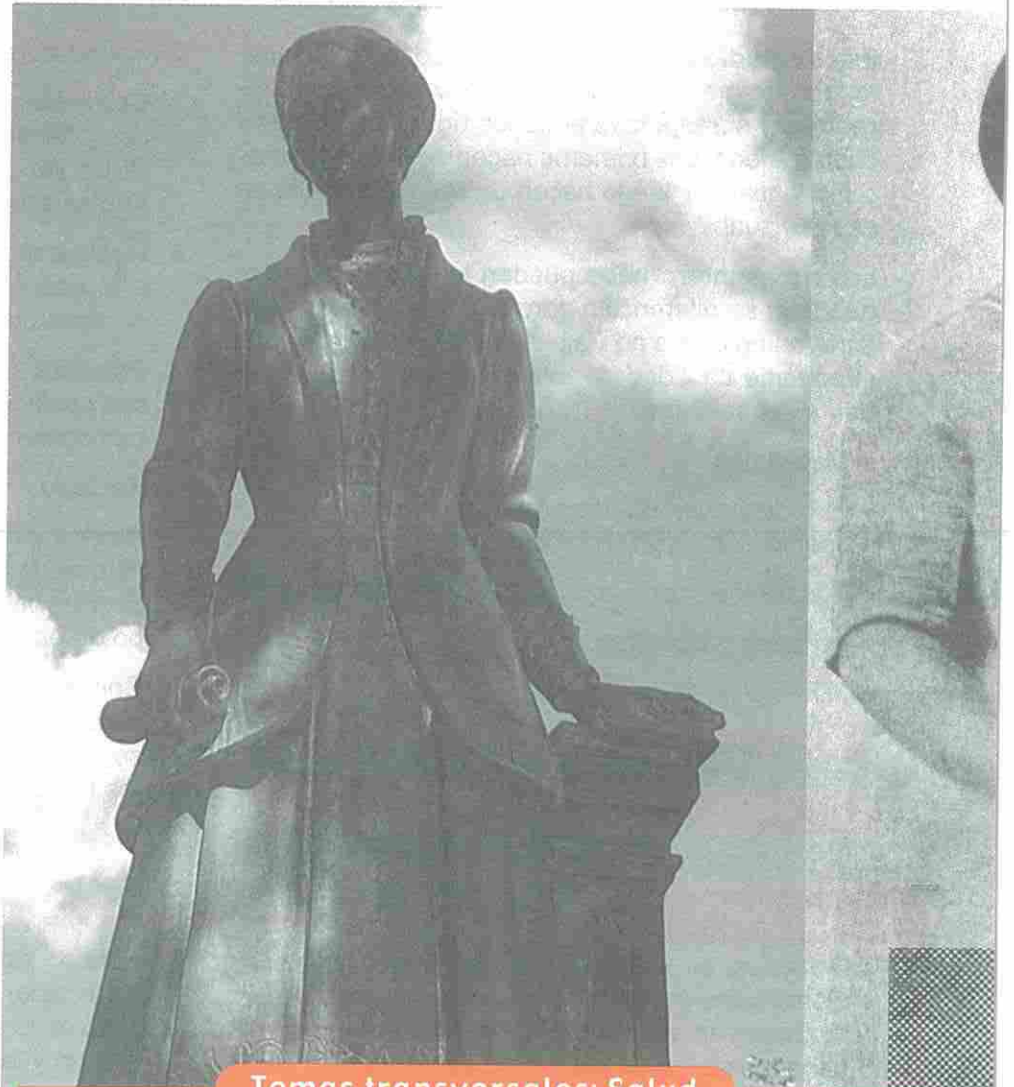
1. **Revisa** y **organiza** la información que has obtenido de la consulta bibliográfica, y de tus experiencias vividas en la visita que realizaste al campo de estudio.
2. Con la mediación de tu profesor o profesora, **discute**, con tus compañeros y compañeras de clase, las diferencias y semejanzas que tienen estos flujos de agua y **anota** las conclusiones.

Resumen

- Debido a su gran territorio, a sus elevaciones montañosas y a las fuertes precipitaciones que se producen en sus vertientes, el **continente americano** posee **grandes cuencas fluviales**. Estas cuencas fluviales se agrupan en cuatro vertientes principales, dependiendo de en qué océano desembocan.
- **Vertiente Ártica**: cuyos ríos se caracterizan por permanecer helados gran parte del año, lo que dificulta su aprovechamiento como recurso.
- **Vertiente Atlántica**: Se caracteriza por la gran longitud de sus ríos y amplitud de sus cuencas, debido a que captan todas las aguas de las grandes llanuras interiores del continente.
- **Vertiente del Pacífico**: Los ríos de esta vertiente son, por lo general, cortos y de corrientes abruptas debido a las grandes pendientes de las cadenas montañosas del oeste que corren paralelas a estas costas.
- **Vertiente del Golfo y del Caribe**: se caracteriza por tener dos grandes cuencas que desembocan en el Golfo de México: la del Mississippi-Missouri y la del río Bravo o Grande del Norte.
- La **región lacustre** más importante de América se encuentra en **Norteamérica**. En ella podemos destacar los llamados Grandes Lagos y los lagos de las llanuras canadienses, todos de origen glacial. En el resto de América existen otros lagos que poseen orígenes diferentes a los norteamericanos.
- **América** es un continente notable por sus **cuencas de aguas subterráneas**, ya que posee numerosas formaciones geológicas que permiten el flujo y la acumulación del agua por debajo de la superficie.
- **Las aguas** del continente americano son **aprovechadas** para generar energía, consumo humano, regadío agrícola y como vías de transporte.



La lucha de la mujer dominicana



Contenido

Contenido conceptual y procedimental

1. La lucha de las mujeres dominicanas.
 - 1.1 La mujer en la historia.
 - 1.2 Las modificaciones de las leyes.
2. La violencia contra la mujer.
 - 2.1 La ley 24-97 contra la violencia intrafamiliar.
 - 2.2 El objetivo de la Ley 24-97.

- **Saber hacer:** Elaboración de un cuadro comparativo.

Contenido actitudinal

Salud: El asalto sexual

Temas transversales: Salud

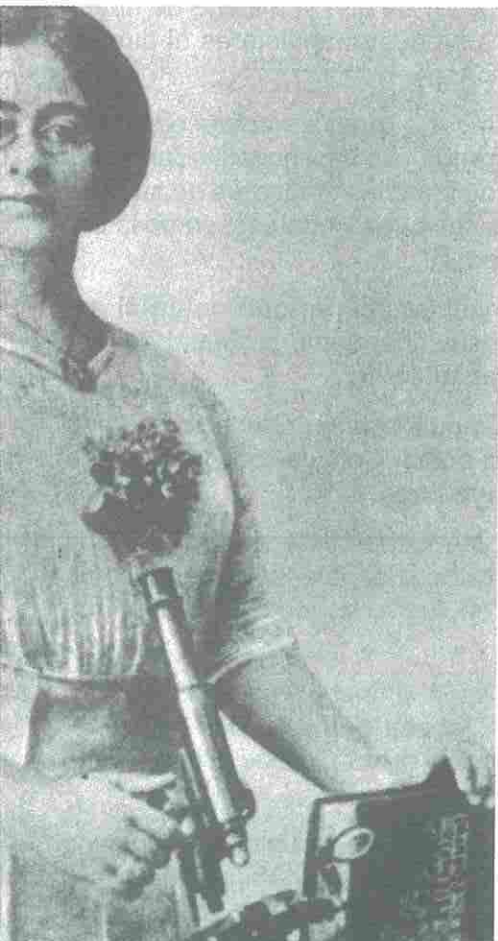
El asalto sexual

Una **mujer abusada sexualmente** es quien ha sido forzada a actos sexuales no deseados.

El **asalto sexual** puede ocurrir con extraños, pero es más común dentro del matrimonio perpetrado por el esposo (violación marital) o en una cita romántica por un novio o un amigo (violación en citas). El asalto sexual no siempre involucra violencia física.

Sin embargo, aún sin existir violencia física los abusos y los asaltos sexuales **lesionan** profundamente la **salud** de las mujeres afectadas porque tienen graves repercusiones en los aspectos **psicológicos** y **mentales** y en su comportamiento.

- ¿Conoces algún caso de violencia de género? ¿Por qué piensas que sucede?



¿Qué sabes del tema?

1. Responde.

- ¿Tienen derechos las mujeres?

- ¿Cuál es la finalidad de los movimientos por los derechos de las mujeres?

- ¿Cómo es la situación de las mujeres en la República Dominicana?

Planifica tu trabajo

2. ¿Qué tipo de legislación consideras más positiva para la mujer?

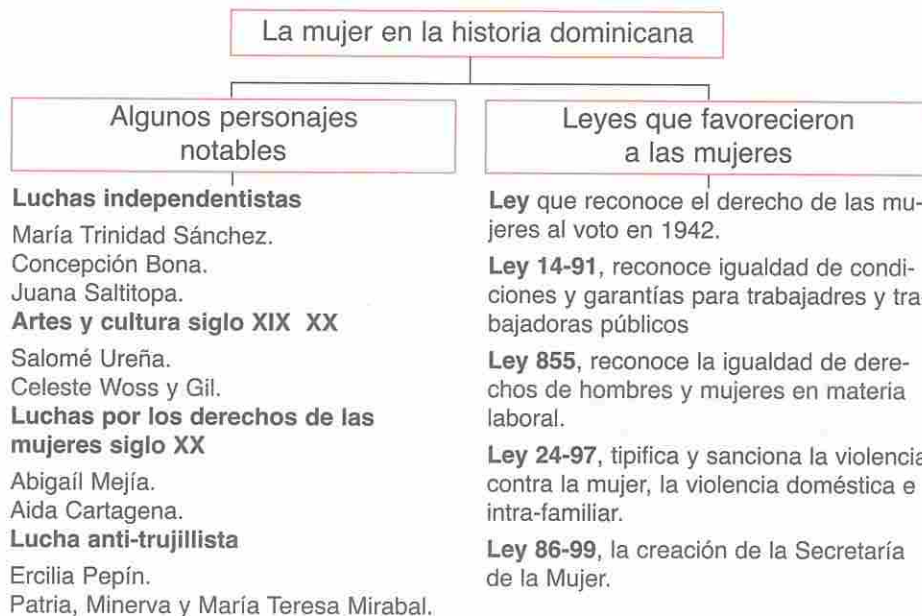
Ley 24-97. Contra la violencia intrafamiliar.

Ley 14-94. Código para la protección de los niños, niñas y adolescentes.

Ley 86-99. Ley que aprueba la Secretaría de Estado de la Mujer.

- ¿Por qué?

Mapa conceptual



1 La lucha de las mujeres dominicanas

Piensa y responde

- ¿Cuáles eran los derechos de las mujeres en la sociedad taína?
- ¿Cuál fue la participación de la mujer en nuestra Independencia Nacional?
- **Menciona** algunas luchadoras por los derechos de la mujer en el siglo XX.

1.1 La mujer en la historia

En la **historia dominicana**, las mujeres han tenido un papel destacado, equiparable al de los hombres. Esto, a pesar de que la historia de nuestro país ha sido escrita por hombres y a su punto de vista es al que se da la mayor importancia.

En la **sociedad taína**, la mujer podía llegar a tener derechos como los hombres, como era la propiedad de terrenos y la herencia. De forma similar, algunas mujeres se destacaron como sabias dirigentes de su pueblo, y su opinión era respetada entre los caciques y nitaínos, como la cacica Anacaona, del caciazgo de Jaragua.

Contrario a la sociedad taína, la mujer dentro del **período colonial** español, no tenía una vida pública tan destacada, como producto del sometimiento al que estaban sometidas las mujeres.

Ya en el momento de la **Independencia** dominicana, puede recordarse el papel destacado que jugaron mujeres como: Concepción Bona, María Trinidad Sánchez y Juana Saltitopa, entre otras.

Estas mujeres apoyaron al pueblo en las luchas independentistas, no sólo con responsabilidades de las típicas asociadas a las mujeres como la confección de la bandera, sino también, luchando junto a los hombres u organizando el panorama político.

En la vida cultural, durante el **siglo XIX** y la primera parte del siglo XX, las mujeres dominicanas se destacaron, ya sea cultivando las letras, como Salomé Ureña, o en las artes plásticas, como Celeste Woss y Gil o por su dedicación a la enseñanza.

Las luchas por los derechos de las mujeres en la República Dominicana estuvieron dirigidas en el siglo XX por mujeres como Abigaíl Mejía. Su trabajo por lograr el voto de las mujeres tuvo su resultado, ya que en el año **1942**, se reconoció el derecho de las mujeres a **ejercer el voto**.

Entre los logros de aquellas mujeres, puede señalarse que la delegación dominicana que estuvo presente ante la Asamblea de las Naciones Unidas en el año 1948, tuvo entre sus miembros a una mujer, siendo una de las 4 mujeres representantes entre todas las delegaciones.

La mujer dominicana ha sabido así mismo, luchar por la libertad de su pueblo. Uno de los casos más recordados es el de las hermanas Patria, Minerva y María Teresa Mirabal, cuya militancia en la resistencia al régimen de Trujillo les ocasionó la muerte el 25 de noviembre del año 1960, al haber sido brutalmente asesinadas.

Por eso, el 25 de noviembre ha sido escogido como **Día Internacional de la no Violencia contra la Mujer**.

Después de la caída del régimen trujillista, la mujer se integró de forma decisiva al ocupar cargos políticos, gubernamentales, o de dirigentes populares o campesinas, como Mamá Tingó, asesinada durante el período de gobierno del Dr. Joaquín Balaguer.

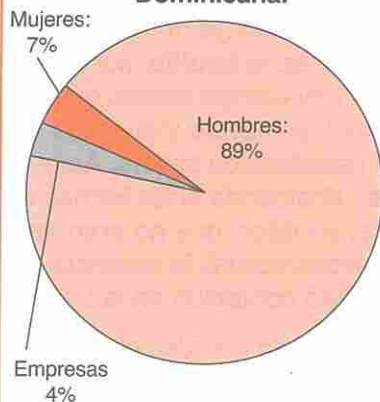
La posición política más destacada ocupada por una dominicana ha sido la vicepresidencia de la República, y ese privilegio le tocó a la Dra. Milagros Ortiz Bosch, que fue elegida en el año 2000.



Salomé Ureña de Henríquez.

Descubre

La propiedad de las tierras agrícolas en la República Dominicana.



Las mujeres campesinas han sido uno de los grupos más discriminados.

1.2 Las modificaciones de las leyes

En el siguiente cuadro, se observan las principales modificaciones legislativas para el avance de la mujer en nuestro país:

No. de ley	Tema	Modificaciones
Ley 24-97	Violencia, discriminación y abandono de la familia.	Tipifica y sanciona la violencia contra la mujer, la violencia doméstica e intrafamiliar, las agresiones sexuales, el proxenetismo y el tráfico de mujeres.
Ley 55-97	Modificación a la Ley de Reforma Agraria.	Se considera el principio de igualdad entre hombres y mujeres en todos los beneficios y obligaciones y procedimientos de la ley.
Ley 14-94	Código para la protección de niños, niñas y adolescentes.	Se define y sanciona el abandono de la familia y la violencia y agresiones sexuales en contra de niños y niñas.
Ley 855	Modificación al Código de Trabajo.	Reconoce igualdad de derechos de hombres y mujeres en materia laboral y se garantizan las facilidades para las trabajadoras para realizar su función de reproducción social.
Ley 14-91	Ley laboral del sector público.	Igualdad de condiciones y garantías para trabajadores y trabajadoras del sector público.
Ley 86-99	Creación de la Secretaría de la Mujer.	La creación de una Secretaría de Estado, cuya finalidad es promover la igualdad de género.

ACTIVIDADES

1. Investiga.

- Proxenetismo: _____
- Tráfico de mujeres: _____
- Principio de igualdad: _____
- Violencia intrafamiliar: _____
- Reforma agraria: _____

2 La violencia contra la mujer

Piensa y responde

- ¿Cuál es el objetivo de la Ley 24-97?
- ¿Cómo se castiga a los hombres que abusan de las mujeres?

2.1 La Ley 24-97 contra la violencia intrafamiliar

En **enero de 1997** se promulgó por primera vez en República Dominicana una **ley** que **penaliza** cualquier forma de violencia que se cometa contra la mujer, hombre, niño o niña, es decir, sanciona todas las formas de violencia cometida contra los seres humanos. Esta ley constituye un real avance para la sociedad dominicana, **protege**, en particular, la **familia**; por primera vez se castiga la **violencia** en el **hogar**. La Ley castiga delitos que antes no eran sancionados, como: el abuso sexual, el incesto y el acoso sexual, de una forma mucho más efectiva y con penalización severa. Aumenta las penas para el delito de violación sexual, abarcando otras formas de agresión que antes no figuraban como delitos, es decir, que no eran sancionadas, como por ejemplo: la violación y el acoso sexual, la violencia entre parejas, antes considerado privado, ahora está contenido en la Ley.

Esta Ley aporta a la ciudadanía un marco legal adecuado y moderno llamado a prevenir y sancionar todas las formas de violencia que surgen en el núcleo familiar y fuera de éste. Esta lucha contra la violencia ha concitado los esfuerzos de organismos nacionales, internacionales, ONG, sociedad civil, entre otros. Esta Ley enfrenta la penosa situación de muchas familias dominicanas que siguen viviendo escenas violentas. Se estima que más de un 64% de las familias viven alguna situación de violencia. Sus repercusiones triplican el problema, lo que indica que éste sigue siendo un asunto de salud pública y que demanda prioridad en todas las agendas.

2.2 El objetivo de la Ley 24-97

La presente ley tiene como **objetivo** prevenir, sancionar y erradicar la violencia en la familia, así como prestar asistencia a las/los sobrevivientes de violencia. Esta ley garantiza los derechos de todas las personas, hombres, mujeres, niñas, niños, adolescentes, envejecientes, sin importar que la persona sea negra o blanca, pobre o rica, casada, soltera, viuda o en concubinato. Protege a la familia, llegando hasta tíos, sobrinos/as, abuelas/os y empleadas del hogar. Esta ley es de **carácter penal**, y es fundamentalmente **coercitiva**. Las penas o sanciones que contemplan y conllevan la privación de la libertad. Pero a la vez, contiene medidas civiles como la **orden de protección**.

En el artículo 309 la Ley **define la violencia** contra la mujer como: Toda acción o conducta pública o privada en razón de su género que cause daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico a la mujer mediante el empleo de fuerza física o violencia psicológica, verbal, intimidación o persecución. Las penas van de 1 a 5 años de prisión y multas de 500.00 hasta 5,000.00 pesos, así como la obligación de reponer aquellos bienes que hayan sido destruidos, dañados u ocultados por el/la agresor. En la segunda parte de dicho artículo se define la **violencia intrafamiliar** como toda conducta que emplee la fuerza física, violencia psicológica, verbal, intimidación o persecución dentro del hogar, ya sea contra uno o varios miembros de la familia o cualquier otra persona con la que se mantenga una relación de convivencia o persona bajo cuya autoridad o cuidado se encontraba la familia. Ambos delitos se castigan con prisión de 1 a 5 años y multas de 500 a 5,000.00 pesos y la restitución de los bienes destruidos, dañados y ocultados si fuera el caso.

Adaptado de: LEY 24-97, CONTRA LA VIOLENCIA INTRAFAMILIAR, SE-DI/AICD Organización de Estados Americanos, Secretaría de Estado de la Mujer.



Las mujeres que son abusadas tienen derecho a la protección policial.

Saber hacer

Elaboración de un cuadro comparativo

Un **cuadro comparativo** es un esquema ordenado que muestra las diferencias y semejanzas entre dos procesos a partir de aspectos definidos previamente. Se realiza de la siguiente forma:

1. **Seleccionar** dos procesos o situaciones que se desean comparar.
2. **Elaborar** un cuadro de dos columnas.

	Mujer en el siglo XVI	Mujer en el siglo XX
Vida familiar		
Actividad económica		
Actividad política		
Relaciones sociales		

3. **Establecer** los aspectos a partir de los cuales se va a realizar la comparación.



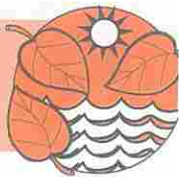
En la primera mitad del siglo XX muchos trabajos del sector servicios fueron ocupados por mujeres.

4. **Desarrollar** los aspectos escogidos en cada una de las columnas.
5. **Establecer** si los procesos se parecen o se diferencian.

Es posible que puedas comparar procesos que ocurren al mismo tiempo en diferentes lugares o en diferentes épocas. Para hacerlo, debes consultar diferentes fuentes, como: periódicos, revistas, información de la radio, la televisión, etc.

Resumen

- **En la sociedad taína**, la mujer podía llegar a tener derechos como los hombres, como era la propiedad de terrenos y la herencia. De forma similar, algunas mujeres se destacaron como sabias dirigentes de su pueblo, y su opinión era respetada entre los caciques y nitaínos.
- Ya en el momento de la **Independencia** dominicana, puede recordarse el papel destacado que jugaron mujeres como: Concepción Bona, María Trinidad Sánchez y Juana Saltitopa, entre otras
- **Las luchas por los derechos de las mujeres** en la República Dominicana estuvieron dirigidas en **el siglo XX** por mujeres como Abigail Mejía. Su trabajo por lograr el voto de las mujeres tuvo su resultado, ya que en el año 1942 se permitió a las mujeres ejercer el derecho al voto.
- El 25 de noviembre ha sido escogido como **Día Internacional de la no Violencia contra la Mujer**, en honor a las hermanas Mirabal.
- Entre las principales **modificaciones a la legislación dominicana** sobre las mujeres pueden señalarse las siguientes:
 - Ley 24-97, Violencia, discriminación y abandono de la familia; Ley 55-97, Modificación a la Ley de Reforma Agraria; Ley 14-94, Código para la protección de niños, niñas y adolescentes; Ley 855, Modificación al Código de Trabajo; Ley 14-91, Ley laboral del sector público y Ley 86-99, Creación de la Secretaría de la Mujer.
 - **La Ley 24-97** penaliza cualquier forma de violencia que se cometa contra la mujer, hombre, niño o niña, es decir, sanciona todas las formas de violencia cometida contra los seres humanos.
 - **La ley 24-97 castiga delitos** que antes no eran sancionados, como: el abuso sexual, el incesto y el acoso sexual, de una forma mucho más efectiva y con penalización severa.



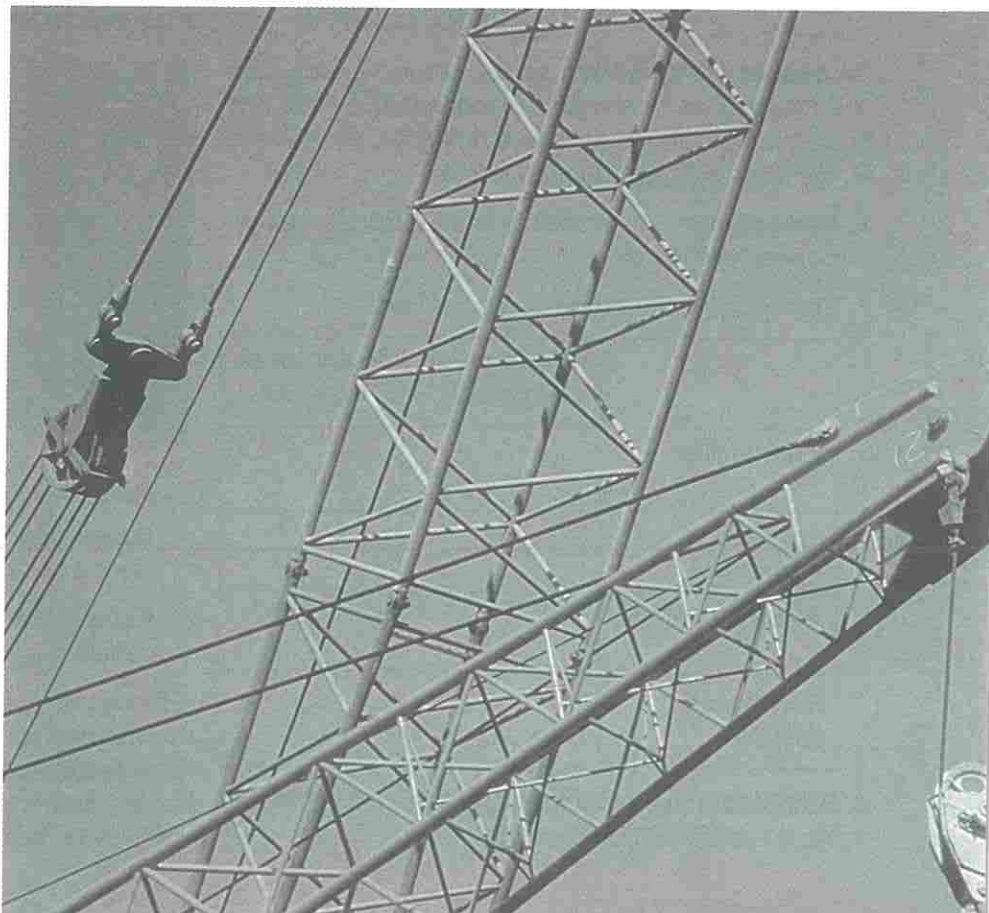
Contenido

Contenidos conceptuales y procedimentales

1. La energía.
 - 1.1 Formas de energía.
 - 1.2 Las energías alternativas o renovables.
 - 1.3 La energía solar.
 - 1.4 La energía eólica.
 - 1.5 La energía mareomotriz.
 - 1.6 La energía geotérmica.
2. Energía cinética y energía potencial.
 - 2.1 La energía mecánica.
 - 2.2 La energía potencial gravitatoria.
 - 2.3 La energía se conserva.
3. El trabajo.
 - 3.1 ¿Qué es el trabajo?
 - 3.2 Trabajo realizado por una fuerza variable.
 - 3.3 El trabajo y la energía cinética.
4. Potencia, impulso y cantidad de movimiento.
 - 4.1 La potencia.
 - 4.2 El impulso y la cantidad de movimiento.
 - 4.3 Impulso realizado por una fuerza variable.
 - 4.4 Relación entre impulso y cantidad de movimiento.
5. s
 - 5.1 Principio de conservación de la cantidad de movimiento.

■ **Saber hacer:** Medir la potencia de varias personas

Contenido actitudinal: Salud
La potencia humana.

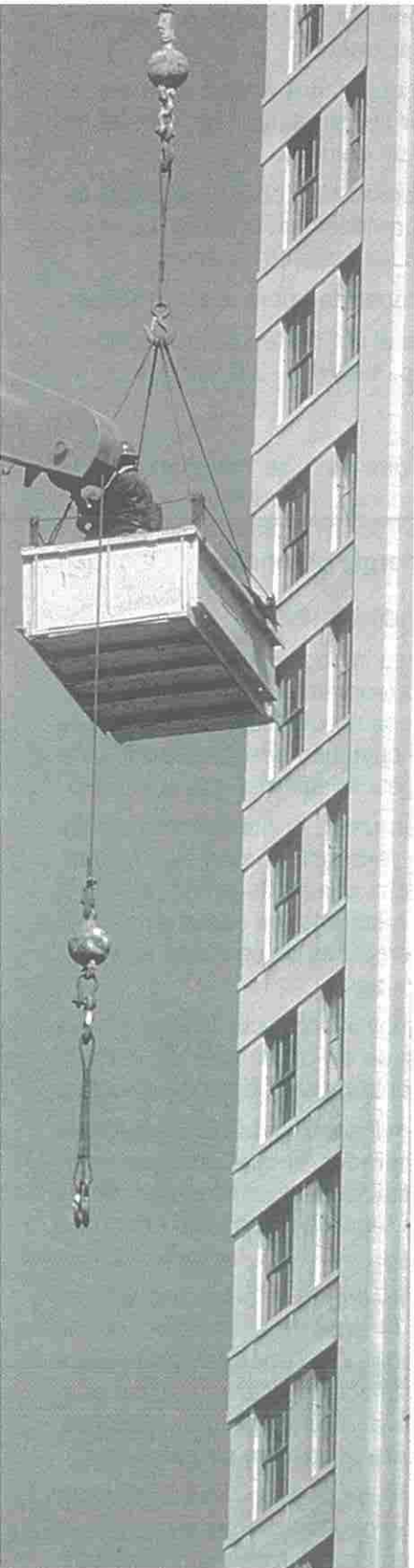


Temas transversales: Salud

La potencia humana

Un ser humano realizando una actividad intensa, puede desarrollar normalmente una **potencia** entre 400 y 1,300 W. Esta potencia depende de la velocidad a la que pueda tomar oxígeno (pues para la combustión de los alimentos es imprescindible el oxígeno) y se llama, en biología, **tasa metabólica**. También se puede desarrollar una potencia momentánea mayor usando la reserva de oxígeno adicional que tienen los músculos, pero después se necesita cierto tiempo para reponerla. Aunque la persona esté en reposo o dormida utiliza energía (obtenida de los alimentos) para mantener su temperatura, el ritmo cardíaco y el funcionamiento del cuerpo en general. Al consumo de energía más lento posible en el cuerpo, que se da en condiciones de reposo, se le llama **metabolismo basal**. Este valor sería la mínima potencia que desarrolla el cuerpo humano. Disminuye con la edad y aumenta con el peso de la persona. Las mujeres tienen menor metabolismo basal que los hombres. Para una persona joven el valor medio de su metabolismo basal podría ser 70 watts (similar al consumo de una lamparita eléctrica común).

- ¿A qué se refiere el metabolismo basal?



¿Qué sabes del tema?

1. Contesta.

- ¿Qué es la energía y cómo se manifiesta?

- ¿Qué relación tiene la energía con el movimiento?

- ¿Qué relación tiene la energía con el trabajo?

- ¿Cuál es la unidad de medida de la energía?

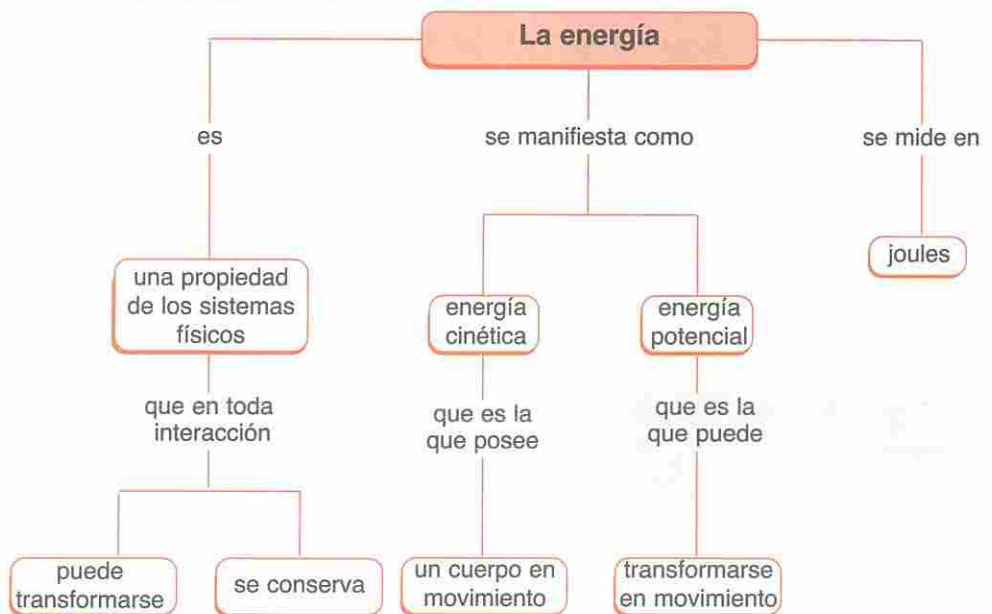
Planifica tu trabajo

1. Menciona las fuentes de energía más utilizadas en el mundo.

2. En un sistema formado por un arco y una flecha, ¿cuál objeto actúa como fuente y cuál como receptor de energía?

3. ¿Qué necesitas conocer para saber si se ha realizado trabajo mecánico?

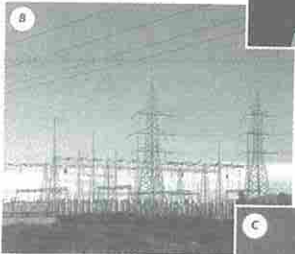
Mapa conceptual



1 La energía

Piensa y responde

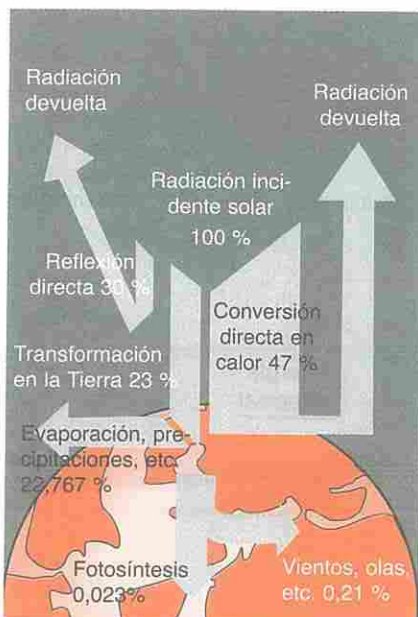
- ¿Qué es lo verdaderamente importante: la energía o las transformaciones que esta puede producir? ¿Por qué?
- ¿Por qué se calientan los aparatos eléctricos después de un tiempo de estar funcionando?



A: energía luminosa.

B: energía eléctrica.

C: energía eólica.



Flujo y distribución en la Tierra de la energía radiante procedente del Sol.

Muchas veces utilizamos el término energía como un sinónimo de fuerza, vigor o actividad. Por ejemplo: "Ese niño tiene mucha energía", pero para los científicos el término energía tiene un significado diferente. La energía sólo se manifiesta cuando ocurren transformaciones.

Un ejemplo de esto son las transformaciones que ocurren en la naturaleza; la energía que recibimos del Sol hace crecer las plantas, y se transforma en energía química cuando éstas nos sirven de alimento.

Por otro lado, la energía hace que todas las cosas funcionen; las maquinarias y la vida, ya que los ciclos vitales no se producen sin energía. La energía es una propiedad de los cuerpos que produce transformaciones.

La **energía** también puede definirse como la capacidad para realizar trabajo.

La unidad de medida de la energía en el SI es el J. Existen otras unidades, como son el kilovatio – hora (KWH) y el Ergio, $1 \text{ KWH} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$.

1.1 Formas de energía

Existen muchos tipos de energía, pero las que más se conocen son: la energía térmica, la química, la eléctrica, la sonora, la radiante, la nuclear, la cinética y la potencial. En realidad, todos los tipos de energía se reducen a las dos últimas: la **energía cinética** y la **energía potencial**.

1.2 Las energías alternativas o renovables

Todas las **fuentes energéticas** provocan fuertes impactos ambientales, además de estar consideradas como recursos no renovables. Por eso es recomendable la utilización de recursos energéticos renovables, dotados de la capacidad de renovarse de forma continua, y cuyo uso apenas produce impacto ambiental. Dentro de las fuentes energéticas alternativas tenemos:

- La **energía mareomotriz**. Las mareas, es decir, el movimiento de las aguas del mar, producen una energía que se transforma en electricidad. Cuando la marea sube o baja, se aprovecha utilizando un dique. En el dique, al pasar el agua de un lado a otro mediante las compuertas, hace que se muevan las turbinas de los generadores de corriente situados junto a los conductos por los que circula el agua.
- La **energía eólica**. El viento es aire en movimiento, por lo cual posee energía cinética, la cual puede transformarse en otros tipos de energía como, por ejemplo, al utilizar molinos de viento para producir electricidad. Cuando el viento sopla, se produce un movimiento giratorio de las hélices, movimiento que es trasladado al generador, el cual produce energía eléctrica. En nuestro país se están instalando algunos generadores de este tipo para producir electricidad en lugares apartados donde no llega el tendido eléctrico.
- La **energía solar**. La Tierra recibe continuamente energía procedente del Sol. Cada centímetro cuadrado de la superficie terrestre recibe $2.3 \times 10^6 \text{ KWH}$ por segundo por término medio. Esta energía puede aprovecharse y, de hecho es así, en unas instalaciones denominadas centrales solares se utiliza la energía solar para producir energía eléctrica. También se usa en hornos de secado y para la cocción de alimentos.
- La **energía geotérmica**. En el subsuelo de las regiones volcánicas hay grandes bolsas de vapor de agua a altas temperaturas. Este vapor posee energía que se transforma en electricidad en las **centrales geotérmicas**.

Piensa y responde

- ¿Qué es la energía mecánica?
- ¿Qué diferencia hay entre la energía cinética y la potencial?

1.3 La energía mecánica

Llamamos **energía mecánica** a la suma de la energía cinética y potencial.

$$E_m = E_c + E_p$$

Cuando un cuerpo mantiene constante la energía mecánica, se dice que en este sistema solo actúan fuerzas conservativas, y cuando la energía mecánica varía, se dice que actúan fuerzas no conservativas o disipativas. Todas las fuerzas de fricción son disipativas, mientras que las fuerzas de gravedad y las fuerzas elásticas son conservativas. El trabajo de las fuerzas no conservativas depende del camino seguido, mientras que el de las fuerzas conservativas no depende del camino.

La **energía cinética** es la que poseen los cuerpos en movimiento. Como puedes observar al lanzar una bola de boliche, ésta, debido a la velocidad que lleva, puede tumbar los pinos, es decir realizar un trabajo.

La energía cinética depende de la velocidad y de la masa; por eso un camión moviéndose con la misma rapidez que un carro tiene mayor energía cinética. Si dos carros iguales tienen velocidades distintas el que se mueve más rápido tiene mayor energía cinética. La expresión matemática para la energía cinética es:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

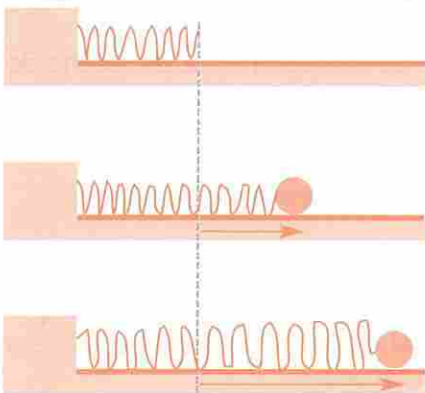
m: es la masa del cuerpo
v: velocidad

La energía cinética es una magnitud escalar, al igual que todas las energías.

La **energía potencial** es la energía que tienen los cuerpos en virtud de su forma o posición donde se encuentran.

Podemos destacar dos clases de energía potencial:

- La **energía potencial gravitatoria**, que es la que poseen los cuerpos situados a cierta altura.
- La **energía potencial elástica**, que es la que poseen los cuerpos elásticos deformados.



Resortes. Si un resorte es estirado hasta una posición determinada y luego se le devuelve a su posición original, ¿cuánto habrá trabajado la fuerza elástica?

ACTIVIDADES

1. **Averigua** la fuente inicial de energía de los siguientes procesos:

- Producción de electricidad en la central hidroeléctrica.
- Fotosíntesis de las plantas.
- Funcionamiento de una lámpara eléctrica.

2. **Da** un ejemplo donde la energía térmica se transforme en energía cinética.

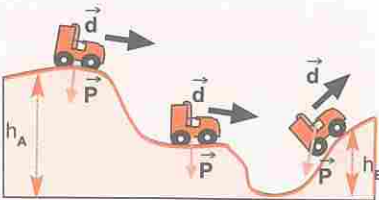
3. **Menciona** tres fuentes energéticas almacenadas en tu casa.

2 Energía potencial y el trabajo

Piensa y responde

- ¿Realiza trabajo una persona que sostiene una maleta con la mano?
- ¿Y dos muchachos tirando de una cuerda en sentidos opuestos, sin moverse? ¿Por que?

Resolución de problema de energía potencial gravitatoria



¿Cuál será el trabajo del peso del carrito entre A y B?

Considera que en la figura el carrito tiene una masa de 50 Kg y que las alturas tienen los siguientes valores: $h_A = 5\text{m}$, $h_B = 2\text{m}$.

- **Determina** la energía potencial gravitatoria del carrito cuando está en reposo en h_A .

$$E_{gA} = mgh_A = 50 \text{ Kg} (10\text{m/s}^2) (5\text{m}) = 2500 \text{ J}$$

- **Determina** la energía potencial gravitatoria del carrito cuando se encuentra en h_B .

$$E_{gB} = mgh_B = (50 \text{ Kg}) (10\text{m/s}^2) (2\text{m}) = 1000 \text{ J}$$

2.1 La energía potencial gravitatoria

Al levantar un objeto desde el suelo debemos ejercer una fuerza hacia arriba igual a su peso. Como el desplazamiento es vertical, tiene la misma dirección y sentido que la fuerza, por lo que el trabajo realizado para subir el objeto hasta una altura h se calcula multiplicando la fuerza ejercida por el desplazamiento. $W = F \cdot d = mgh$. Este trabajo es almacenado como energía potencial gravitatoria por el objeto, por lo que:

$$E_p = mgh$$

m : masa, g : gravedad, h : altura a que está situado el cuerpo.

Si la altura a la que está situado el cuerpo aumenta, la energía potencial también aumenta. Si la altura disminuye, también disminuye su energía potencial gravitatoria.

Cuando un cuerpo cae, su energía potencial se va transformando en cinética, y cuando asciende, su energía cinética se va transformando en potencial.

2.2 La energía potencial elástica

Definimos la energía potencial elástica de un cuerpo unido a un resorte de constante K , que se encuentra comprimido o estirado una cantidad X , como:

$$E_{pe} = 1/2 KX^2$$

K es la constante elástica del resorte, X es la deformación del resorte.

2.3 La energía se conserva

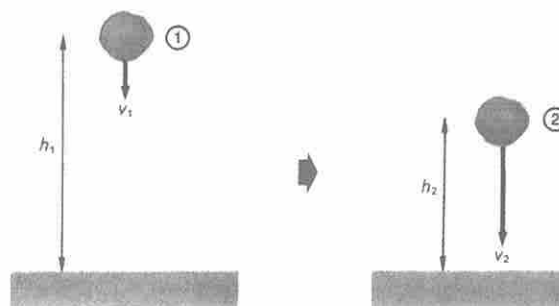
Uno de los principios más importantes que tiene la Física es el **Principio de Conservación de la Energía**, según el cual, la energía no puede ser creada ni destruida, sólo puede ser transformada.

La energía mecánica total de un sistema conservativo tiene siempre el mismo valor en todos los puntos de la trayectoria de un cuerpo que sube o baja. Por ejemplo, al lanzar verticalmente una pelota, su energía mecánica es constante en todos los puntos.

Para formular este Principio, supongamos un cuerpo de masa m que asciende o desciende. Sea V_1 la velocidad de ese cuerpo cuando se encuentra a una altura h_1 , del suelo y sea V_2 su velocidad, cuando esa altura es h_2 .

La energía mecánica en el punto 1 es igual a la energía mecánica en el punto 2.

$$\frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} mv_2^2 + mgh_2$$



La energía total de la piedra en la posición ① es la misma que en la posición ②.

Descubre

El trabajo y el esfuerzo

En el uso habitual asociamos la palabra trabajo con el esfuerzo y el cansancio. En el contexto de la Física esta asociación puede conducirnos a errores.



¿Realiza trabajo el levantador de pesas de la figura mientras mantiene las pesas en alto? ¿Hace un esfuerzo, se cansa? Estas preguntas tienen respuestas diferentes, porque también corresponden a ámbitos diferentes:

- El atleta aplica dos fuerzas, a través de sus manos, a las pesas. Pero al no haber desplazamiento alguno, estas fuerzas no realizan trabajo.
- Sin embargo, el levantador de pesas siente que realiza un gran esfuerzo y que con el transcurso del tiempo se cansa.

2.4 ¿Qué es el trabajo?

La palabra **trabajo** no tiene el mismo significado en física que en la vida diaria. Por ejemplo, un obrero que carga fundas de cemento a lo largo de una trayectoria rectilínea realiza un gran esfuerzo pero no ha realizado trabajo; al igual que si tú haces una tarea u ordenas tu habitación, tampoco realizas trabajo. En física decimos que se realiza trabajo si hay transferencia de energía a un cuerpo y éste se desplaza.

Para el caso de una fuerza constante podemos definir el trabajo como el producto de la fuerza ejercida sobre un cuerpo y la distancia que éste es desplazado en la dirección de la fuerza. Esto se puede expresar mediante la ecuación:

$$W = F \cdot d$$

En la fórmula anterior **W** es el trabajo, **F** la intensidad de la fuerza y del desplazamiento en la dirección de la fuerza.

Para que se realice trabajo es necesario que el objeto se **desplace**, ya que si se ejerce fuerza y no hay desplazamiento el trabajo realizado es igual a cero. Como, por ejemplo, si una madre sostiene a su hijo en brazos y está parada, no realiza trabajo. Tampoco realiza trabajo si camina horizontalmente con el niño cargado, ya que la fuerza ejercida sobre el niño está dirigida hacia arriba y el desplazamiento es horizontal, por lo que la fuerza no tiene componente en la dirección del desplazamiento.

La unidad de medida del trabajo en el sistema internacional de medida es Joule = N x m.

Resolución de problema de trabajo

Al arrastrar un baúl sobre el suelo se ejerce una fuerza horizontal de 300 N. ¿Qué trabajo se realiza al desplazarlo 2 m?

Solución $W = F \cdot d = 300 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 600 \text{ J}$

ACTIVIDADES

1. Una persona de masa 60 kg se encuentra en el segundo piso de un edificio ubicado a una altura de 5 m sobre el suelo. ¿Cuánto es la energía potencial que posee a esa altura?
2. ¿En cuánto aumenta o disminuye la energía potencial gravitatoria de un cuerpo si:
 - a) la masa aumenta al doble?
 - b) la altura aumenta al doble?
 - c) la altura disminuye a la cuarta parte?
 - d) la masa disminuye a la cuarta parte?
3. **Indica** cuál es el factor, la masa o la altura, que influye en mayor o menor grado para que aumente o disminuya la energía potencial gravitatoria.
4. ¿Qué relación existe entre el trabajo mecánico y la fuerza aplicada y entre el trabajo mecánico y el desplazamiento? **Fundamenta** tu respuesta.

3 El trabajo, la potencia y el impulso

Piensa y responde

- ¿Qué relación hay entre una fuerza y el trabajo mecánico?
- ¿Qué es la potencia?
- ¿Conoces la potencia de las máquinas que tienes en casa? **Menciona** dos de ellas.
- ¿Qué es el impulso?



Si la fuerza se aplica formando un ángulo entre 0° y 90° , el trabajo mecánico resultante es positivo.



Al aplicar una fuerza que forma un ángulo recto con el desplazamiento, el trabajo mecánico es nulo.



El trabajo mecánico va aumentando a medida que el ángulo disminuye, siendo máximo en los 60° .



Si la fuerza se ejerce en sentido contrario al desplazamiento (más de 90°), el trabajo es negativo.

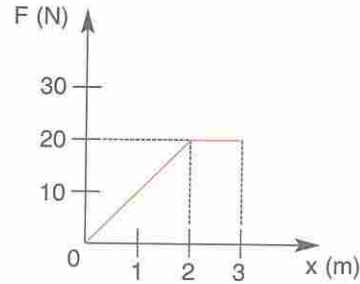
Descubre

El kilowatt-hora

Actualmente se utiliza con bastante frecuencia la unidad kilowatt (kW), que equivale a 1,000 watt. Es importante hacer la diferencia con el **kilowatt-hora** (kWh) que es una unidad de medida del trabajo y corresponde al trabajo realizado en una hora por una máquina cuya potencia es 1 kilowatt.

3.1 Trabajo realizado por una fuerza variable

Si una fuerza varía su valor al cambiar su posición, el trabajo puede calcularse hallando el área de la figura que se forma en el gráfico fuerza por desplazamiento.



En la figura mostrada, el trabajo es igual al área del trapecio = $(B+b/2)h$

$$W = (3 \text{ m} + 1 \text{ m}/2) \times 20 \text{ N} = 40 \text{ N} \cdot \text{m} = 40 \text{ J}$$

3.2 El trabajo y la energía cinética

Cuando sobre un cuerpo actúa una fuerza en la dirección del movimiento, hará un trabajo, pero además dicha fuerza producirá un cambio en la rapidez del cuerpo. El cambio en la rapidez será mayor cuanto más intensa sea la fuerza y cuanto más largo el recorrido que hace el cuerpo mientras ella actúa. ¿Cómo se relacionan estas magnitudes? Se puede demostrar que en cualquier caso el trabajo realizado será:

$$W = F \cdot d = ma (v_f^2 - v_i^2 / 2a) = m(v_f^2 - v_i^2 / 2)$$

$$W = mv_f^2 / 2 - mv_i^2 / 2 = Ec_2 - Ec_1 = \Delta Ec$$

El trabajo realizado por la fuerza resultante es igual a **la variación de energía cinética producida**.

Es importante tener en cuenta que sobre un cuerpo pueden actuar varias fuerzas y, salvo las que sean perpendiculares a la trayectoria, todas harán trabajo sobre el cuerpo. Algunas pueden hacer trabajo negativo (como el rozamiento) y otras pueden hacer trabajo positivo. El trabajo total será la suma de todos estos trabajos con sus respectivos signos: $\Sigma \text{ trabajos} = \Delta Ec$.

Resolución de problema de trabajo y energía cinética

Un carro de 1,200 kg se mueve con una rapidez de 20 m/s cuando el conductor frena haciendo que se detenga, recorriendo una distancia de 60 m. ¿Cuál fue la fuerza resultante que actuó sobre él para detenerlo?

$$\text{Solución: } W = Ec_f - Ec_i \quad F \cdot d = Ec_f - Ec_i$$

Como el carro se detiene, la energía cinética final es igual a cero y nos queda:

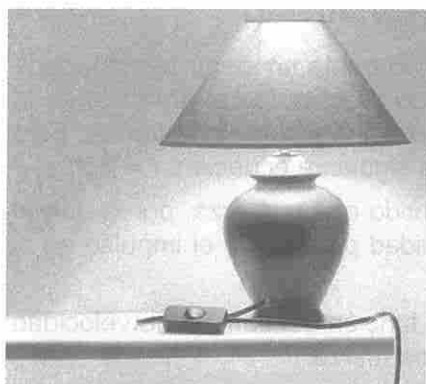
$$F \cdot d = - Ec_i$$

$$F = - Ec_i / d = - 1/2 mv_i^2 / d = - 1/2 (1,200 \text{ kg}) (20 \text{ m/s})^2 / 60 \text{ m}$$

$$F = -600 \text{ kg} \times 400 \text{ m}^2 / \text{s}^2 / 60 \text{ m} = - 24,000 \text{ N} \times \text{m} / 60 \text{ m}$$

$$F = - 4000 \text{ N}$$

La fuerza es negativa porque actúa en sentido contrario al movimiento.



Lamparita eléctrica de 60 W: consume 60 J cada segundo que permanece encendida.

3.3 La potencia

Si necesitas cortar la grama de un jardín y te dan a elegir entre dos máquinas podadoras similares pero una es más potente que la otra, ¿Cuál eliges? ¿Por que? ¿Qué significa más potente?

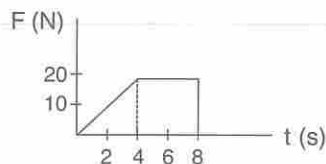
La máquina de mayor potencia es la que es capaz de realizar el mismo trabajo en menor tiempo. La **potencia** es el trabajo realizado en la unidad de tiempo. Esto se expresa:

$$P = W / t = \text{Trabajo} / \text{tiempo}$$

La unidad de potencia en el SI es el Joule/segundo. A esta unidad se le llama **Watt**.

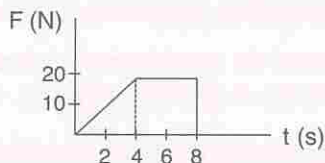
3.4 Impulso realizado por una fuerza variable

Si tenemos una fuerza que varía con el tiempo, podemos representar gráficamente la fuerza en función del tiempo tal como se muestra en la siguiente figura:



Para hallar el impulso ejercido por una fuerza variable, debemos calcular el área de la figura que se forma debajo del gráfico fuerza x tiempo.

Resolución de problema de impulso realizado por una fuerza variable



Hallar el impulso ejercido por la fuerza mostrada en la figura de la página anterior:

El impulso es igual al área del trapecio:

$$I = (B + b / 2) h = (8 \text{ s} + 4 \text{ s} / 2) 20 \text{ N} = 6 \text{ s} \times 20 \text{ N} = 120 \text{ N} \times \text{S}$$

También se puede calcular hallando las áreas del triángulo y el rectángulo y luego sumándolas.



Los electrodomésticos traen un listado de especificaciones donde se indica su potencia. ¿Qué utilidad tiene para los usuarios saber esto?

ACTIVIDADES

1. **Indica** en cuánto aumenta o disminuye el trabajo mecánico si:

- La fuerza aplicada aumenta al doble.
- El desplazamiento aumenta al triple.

2. **Resuelve.**

- ¿Cuánto trabajo se realiza al aplicar una fuerza de 30 N para mover 4 m un objeto?

- **Calcula y compara** la potencia de un obrero y de un montacargas, si ambos pueden subir un montón de ladrillos de 120 kg, desde el primer piso hasta el tercer piso, que está a un altura de 6 m. El obrero demora 30 minutos y el montacargas, 6 segundos.

4 Impulso y cantidad de movimiento

Piensa y responde

- ¿Qué es un Principio de Conservación?
- ¿Conoces de qué trata el Principio de Conservación de la Energía? **Coméntalo.**

Ejemplo de impulso y cantidad de movimiento

Una masa de 2 kg se mueve con una rapidez de 14 m/s cuando se golpea con una pared de hormigón, deteniéndose a los 0.03 s.

- **Hallar** el impulso aplicado a la masa.
- ¿Cuál fue la fuerza media ejercida sobre la masa?
- $m = 2 \text{ kg}$
- $v_i = 14 \text{ m/s}$
- $v_f = 0$
- $I = m\Delta v = m (v_f - v_i)$
- $I = 2\text{kg} (0 - 14 \text{ m/s}) = -28 \text{ kg m/s}$

El impulso es negativo porque la fuerza fue ejercida en sentido contrario al movimiento.

Para determinar la fuerza media aplicamos la ecuación:

$I = F t$ donde:

$$F = I / \Delta t = - \frac{28 \text{ kg m/s}}{0.03 \text{ s}} = - 933 \text{ N}$$

4.1 El impulso y la cantidad de movimiento

Cuando una fuerza se aplica a un cuerpo durante un cierto tiempo, decimos que en dicho cuerpo se le ha aplicado un **impulso** al producto de la fuerza por el intervalo de tiempo durante el cual actúa dicha fuerza. Esto se expresa matemáticamente mediante la siguiente ecuación: $I = F\Delta t$.

El impulso tiene la misma dirección y sentido que la fuerza, por lo que el impulso es una magnitud vectorial. La unidad para medir el impulso en el SI es el Newton x segundo: **N · s**.

También podemos calcular el impulso en función del cambio de velocidad que experimenta un cuerpo al aplicarle una fuerza.

Por la 2da. ley de Newton: $F = ma = \Delta m / \Delta t$. Si sustituimos la fuerza en la ecuación, tendremos $I = (m \Delta v / \Delta t) \Delta t$. Por lo que podemos suprimir los Δt y nos queda: $I = m\Delta v = mv_f - mv_i$. Es decir, podemos calcular el impulso multiplicando la masa por la variación o incremento de la velocidad.

La **cantidad de movimiento** se obtiene multiplicando la masa por la velocidad, y se representa por la letra **p**. Podemos expresar matemáticamente la cantidad de movimiento de la siguiente forma: $p = mv$.

La cantidad de movimiento es una magnitud vectorial que tiene la misma dirección y sentido que la velocidad. La unidad de medida en el SI es el kilogramo por metro sobre segundo: **Kgm/s**.

4.2 Relación entre impulso y cantidad de movimiento

$$I = m\Delta v = m (v_f - v_i) = mv_f - mv_i = p_f - p_i = \Delta p$$

El impulso es igual a la variación de la cantidad de movimiento. Si el cuerpo parte del reposo, entonces $v_i = 0$ y $p_i = 0$, por lo que en este caso el impulso es igual a la cantidad de movimiento.

Si la cantidad de movimiento permanece constante, como por ejemplo en un movimiento rectilíneo uniforme, el impulso es igual a cero.

4.3 Conservación de la cantidad de movimiento

Consideremos dos masas m_1 y m_2 que se mueven en sentido contrario con velocidades v_1 y v_2 sobre una superficie lisa tal como se representa en la figura del margen. Por efecto del impacto las masas cambian sus velocidades, las cuales llamaremos v_1' y v_2' .

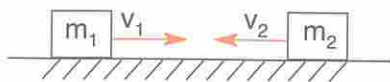
En el instante del choque, el impulso de la fuerza f_1 ejercido sobre la masa m_1 es: $F_1 \Delta t = m_1 (v_1' - v_1)$. Del mismo modo, el impulso de la fuerza F_2 ejercido sobre la masa m_2 es:

$$F_2 \Delta t = m_2 (v_2' - v_2)$$

Durante el tiempo Δt $F_1 = - F_2$, por la ley de acción y reacción de manera que: $F_1 t = - F_2 t$; o lo que es lo mismo: $m_1 (v_1' - v_1) = - m_2 (v_2' - v_2)$.

Se reagrupamos los términos: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1' v_1' + m_2' v_2'$.

La cantidad de movimiento total antes del choque es igual a la cantidad de movimiento total después del choque. Esto es el enunciado del **Principio de Conservación de la Cantidad de Movimiento**. También se puede enunciar de la siguiente manera: La cantidad de movimiento de un sistema aislado permanece constante.



Saber hacer

Medir la potencia de varias personas

■ Materiales:

- Una escalera de, por lo menos, 2 metros de altura.

■ Procedimiento:

- 1) **Ubicar** en una escalera lo más amplia posible para poder trabajar con comodidad.
- 2) **Medir** la altura de un escalón y **multiplicar** por el número de escalones que hayan decidido utilizar. (De manera que la altura total sea mayor que 2 metros).
- 3) **Registrar** el peso de todas las personas que quieran participar. **Pasar** los valores a Newtons recordando que $1 \text{ kgf} = 9.8 \text{ N}$.
- 4) **Poner** el cronómetro en cero y **pedir** a la primera persona que suba los escalones establecidos lo más rápidamente posible. (Si la escalera posee baranda pueden decidir utilizarla, por seguridad. Esto probablemente aumentará la potencia). La persona que maneje el cronómetro debe hacerlo arrancar cuando los dos pies de la persona que va a ascender han abandonado el escalón de base, y debe retenerlo cuando ambos pies han llegado al último escalón. **Registrar** este lapso en segundos.
- 5) **Repetir** la medición para todos los participantes. **Registrar** los valores obtenidos en una tabla.
- 6) **Calcular** la potencia desarrollada por cada persona utilizando la ecuación:

$$P = \text{Trabajo} / \Delta t = \text{Peso o altura} / \Delta t$$

- Una cinta métrica.
- Un cronómetro.

De esta manera se obtiene la potencia en watts.

- 7) **Convertir** los valores anteriores a HP recordando que: $\text{HP} = 746 \text{ W}$.
- 8) **Calcular** el metabolismo basal aproximado para cada participante sabiendo que:
 - tasa metabólica de varones jóvenes: 1.2 W /kg .
 - tasa metabólica de mujeres jóvenes: 1.1 W /kg .
 - metabolismo basal = tasa metabólica o peso.
- 9) **Registrar** los valores de potencia para cada participante en ambas unidades y el metabolismo basal en la tabla elaborada anteriormente.

■ Conclusión:

1. ¿Crees que la potencia calculada para cada participante variaría si la experiencia se realizara con una escalera mucho más alta? **Explica** tu respuesta.
2. ¿Por qué no se tiene en cuenta para los cálculos la distancia horizontal que recorren los participantes al subir la escalera?
3. **Comparar** los valores obtenidos con los del metabolismo basal de cada participante. ¿Qué muestran los resultados?

Resumen

- La **energía** es la capacidad para producir transformaciones en los cuerpos.
- Una de estas transformaciones es el **trabajo mecánico** que se produce cuando un cuerpo se desplaza en una dirección por la acción de una fuerza aplicada en esa misma dirección. No todas las fuerzas producen desplazamiento, es decir, no todas producen trabajo mecánico.
- La **energía mecánica** es un concepto que incluye la **energía cinética** que posee un cuerpo, que depende de su masa y de su velocidad, y la **energía potencial** gravitatoria.
- La energía potencial gravitatoria depende de la masa del cuerpo, de la altura donde esté ubicado y de la aceleración de la gravedad.
- El trabajo mecánico y la energía se expresan en la misma unidad de medida, que es el **Joule**.
- La **potencia** es un concepto que permite medir la eficacia del trabajo mecánico realizado, por lo que involucra el factor tiempo. La potencia mide la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo, mientras mayor sea la cantidad de trabajo realizado en el mismo tiempo, mayor es la potencia involucrada. La unidad de medida de la potencia es el **watt**.



La electricidad

Contenido

Contenidos conceptuales y procedimentales

1. Nociones de electricidad

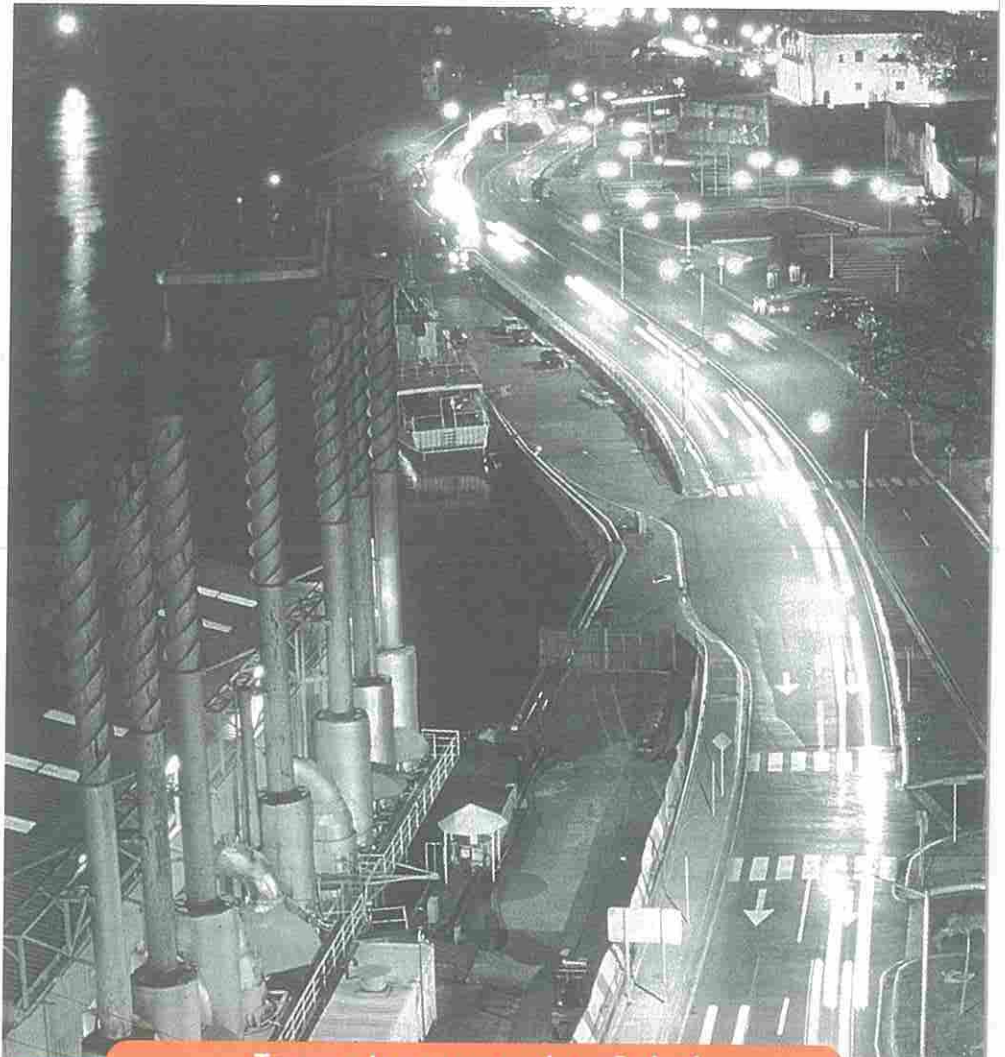
- 1.1 Historia y nociones de electricidad.
- 1.2 Fuentes de energía eléctrica.

2. Formas de obtención de energía

- 2.1 Obtención y producción de electricidad.
- 2.2 Las centrales eléctricas.

■ **Saber hacer:** ¿Cómo pelar alambres y hacer amarres?

Contenido actitudinal: Salud
Higiene y seguridad al trabajar con electricidad.



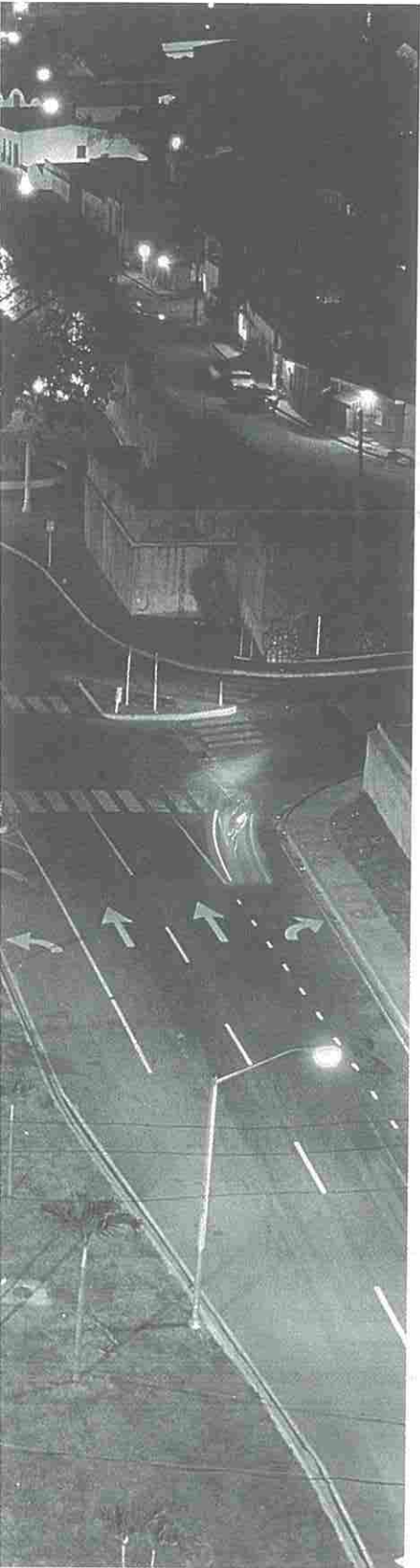
Temas transversales: Salud

Higiene y seguridad al trabajar con electricidad

Como toda actividad práctica e industrial, el trabajo con materiales y equipos eléctricos también tiene sus riesgos, los cuales se pueden evitar si se siguen y conocen ciertas reglas de seguridad e higiene, tales como:

- Revisar que las herramientas de trabajo tengan el material aislante que sirve de protección de la corriente eléctrica o calor.
- Nunca trabajar en un aparato que esté conectado a la corriente.
- No conectar, a la toma de corriente, conductores que no tengan clavija.
- Para desconectar una clavija de la toma de corriente, es necesario tomarla de la parte ancha.
- Nunca se deberán usar alambres en lugar de fusibles.

- **Elabora** la narración de algún accidente o lesión relacionada con la electricidad, tomando en cuenta las causas del suceso.



¿Qué sabes del tema?

1. ¿Qué es la electricidad?

2. **Describe** situaciones en las que la utilización de aparatos eléctricos esté relacionada con:

- La producción de luz _____
- La producción de calor _____
- La producción de movimiento. _____

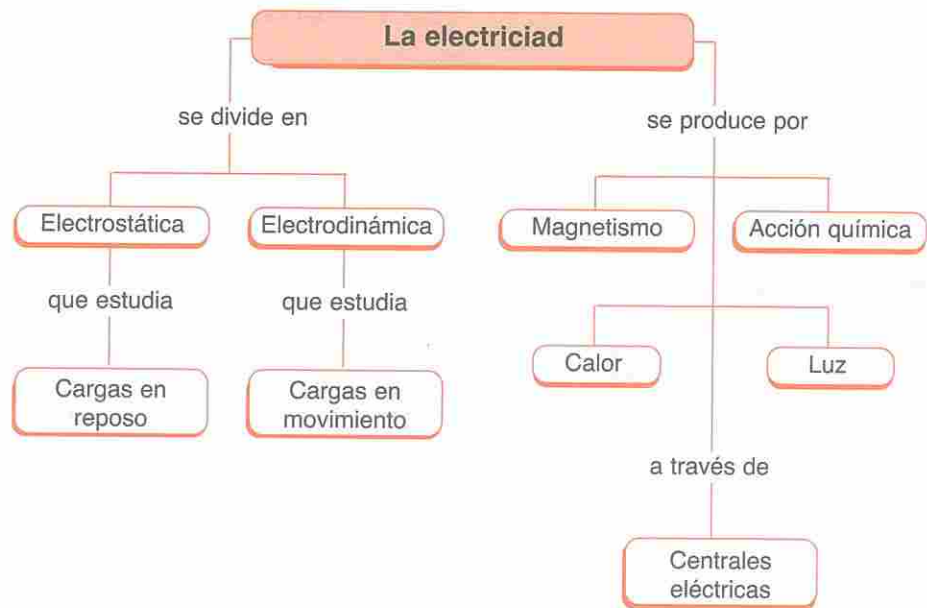
3. **Menciona** las tareas que realizas diariamente con la ayuda de aparatos que funcionan gracias a la electricidad.

Planifica tu trabajo

1. ¿Qué aspectos relacionados con la electricidad te interesan más? **Subráyalos.**

- El montaje de los circuitos eléctricos.
- La instalación eléctrica de una vivienda.
- El montaje y el desmontaje de aparatos eléctricos.
- Los aparatos electrónicos.

Mapa conceptual



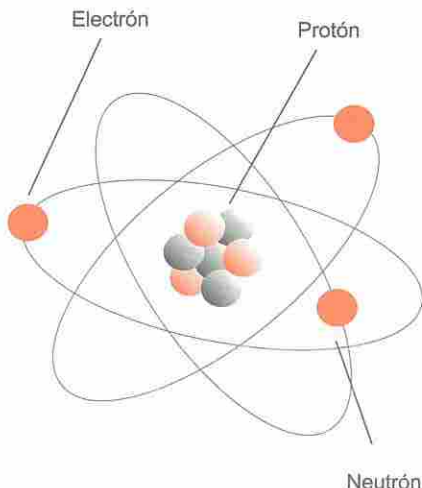
1 Nociones de electricidad

Piensa y responde

- ¿Qué es la electricidad?
- ¿Qué es el electrón?
- ¿Para qué sirven las pilas y las baterías?



Alessandro Volta (1745-1827) fue un científico italiano. En 1794 explicó por qué una pata de rana se retorció cuando se la tocaba con dos metales diferentes. Volta demostró que esto era así porque entre los dos metales se producía una diferencia de potencial eléctrico. La diferencia potencial se establece cuando hay una diferencia de carga entre dos puntas. Continuó sus experimentos hasta hacer la primera pila en 1800.



Esquema de la estructura de un electrón.

1.1 Historia y definiciones de la electricidad

Los primeros descubrimientos y estudios de fenómenos eléctricos se realizaron entre los años 640-547 a.C. en la antigua Grecia. **Thales de Mileto** observó que al frotar una piel de animal contra un trozo de ámbar se generaba una fuerza desconocida con la que el material de ámbar era capaz de atraer a otros materiales livianos, como cabellos o pedacitos de papel.

Posteriormente, en el año 1600 d.C. el científico inglés **William Gilbert** (1554-1603) continuó estudiando las experiencias de Thales de Mileto, observando que el mismo fenómeno de atracción podía lograrse con otros materiales que ya no eran tan livianos, y denominó a estos materiales como "materiales eléctricos" (del origen griego "electrón" que significa "ámbar"). A partir de este momento es que comienzan a surgir vocablos como "electricidad", "electrizar", etc.

En el siglo XVIII, surgieron otros grandes científicos, como **Charles-François Du Fay** (1698-1739) y **Benjamín Franklin** (1706-1790), que hicieron aportes muy importantes al conocimiento de la electricidad, como el hecho de que un cuerpo cargado eléctricamente al entrar en contacto con otro no cargado, transfiere parte de su carga eléctrica al segundo; mientras que al principio se atraen, posteriormente al contacto se repelen.

Paralelamente a este descubrimiento **Luigi Galvani** (1737-1798), observó que, al colgar ancas de ranas con ganchos de cobre en una varilla de acero, éstas experimentaban contracciones.

Después las colocó en el exterior pensando que se contraerían de la misma manera durante una tormenta, y así ocurrió; lo que provocó que dudara de la procedencia de la electricidad, por lo que declaró que la electricidad provenía de los tejidos animales. Años más tarde, **Alessandro Volta** demostró su equivocación. No fue hasta 1800 en que Volta logró su fuente primaria de electricidad: la pila.

Basado en todas estas experiencias, **Charles A. Coulomb** (1736-1806) enunció una de las leyes más importantes de la electrostática y que fue la base de todos los avances actuales en las ramas de la electricidad y la electrónica.

Existieron muchos científicos que siguieron desarrollando las leyes y conceptos en referencia al tema, los cuales citaremos de forma breve: **Hans Christian Oersted** (1777-1851), **John Joseph Thomsom** (1856-1940), **Robert Millikan** (1868-1953), **James C. Maxwell**, (1831-1879), genio que logró la formulación de las ecuaciones que describían el comportamiento y relaciones entre electricidad y magnetismo.

La **electricidad** es el conjunto de fenómenos físicos en los cuales intervienen partículas cargadas eléctricamente, pudiendo estar las mismas en reposo o en movimiento. La rama de la electricidad que estudia los fenómenos que ocurren cuando las cargas están en reposo se denomina **electrostática**; sin embargo, la mayoría de las aplicaciones prácticas actuales se basan en el movimiento de las cargas eléctricas, y a la parte de la electricidad que estudia estos fenómenos se le denomina **electrodinámica**.

El movimiento de estas cargas a través de materiales que permiten su traslado se denomina **corriente eléctrica**, y dichos materiales se conocen como **conductores**.

Descubre

Fuentes de energía eléctrica

- El primer dispositivo inventado para producir electricidad en forma continua y controlada fue la **pila** de Volta. En la actualidad, el elemento básico de la pila está conformado por un par de placas de distintos metales, llamados electrodos, sumergidos parcialmente en una solución ácida o salina.
- Otra fuente de energía eléctrica son los acumuladores o **baterías**; los acumuladores están formados por una serie de pilas o celdas electroquímicas que pueden proporcionar más energía que una sola pila. Por ejemplo, los acumuladores usados en los automóviles están formados por tres o seis celdas. En cada celda hay un electrodo positivo o ánodo, formado por placas de peróxido de plomo, y un electrodo negativo o cátodo, constituido por placas de plomo metálico, sumergidas en una solución de ácido sulfúrico.

1.2 Fuentes de energía eléctrica

El mundo que nos rodea está formado por **materia**. Se da el nombre de materia a todo lo que ocupa un lugar en el espacio, por ejemplo, los libros, las estrellas y el agua.

La materia se puede percibir mediante los sentidos y se manifiesta a través de la energía; la electricidad o el calor son manifestaciones de la materia. Toda la materia se encuentra formada por **moléculas**, y las moléculas se encuentran divididas en pequeñas partes llamadas **átomos**.

Los átomos tienen una estructura propia y se diferencian unos de los otros según el tipo de elemento al que pertenezcan. Los átomos están formados (para los fines del estudio de la electricidad) en tres tipos de partículas.

- **Electrones:** partículas con carga eléctrica negativa.
- **Protones:** partículas con carga eléctrica positiva.
- **Neutrones:** partículas sin carga eléctrica.

Los protones y los neutrones forman una agrupación central llamada **núcleo**, el cual concentra toda la carga positiva del conjunto, y alrededor del mismo se mueven los electrones, en órbitas definidas, y concentran la carga negativa. Si el número de protones y de electrones es igual, el átomo será eléctricamente positivo o negativo.

El flujo de las cargas negativas, es decir de electrones, se debe a que son las partículas subatómicas que tienen la menor masa, y se encuentran orbitando alrededor del núcleo. Mediante la aplicación de una fuerza externa, son capaces de desprenderse de sus átomos respectivos y moverse hacia atrás.

Si tomáramos un material cuyos átomos tuvieran un exceso de electrones (material cargado negativamente) y lo unimos a otro material con defecto de los mismos (material cargado positivamente), y esta unión se hace empleando un material conductor, se produciría de inmediato un flujo de electrones hasta que se alcanzara un equilibrio eléctrico entre dichos materiales, es decir, se produce una **corriente eléctrica**.

ACTIVIDADES

1. **Escribe** en el recuadro la letra del concepto correspondiente, en cada caso.

a. Electrostática

b. Corriente eléctrica

d. Electricidad

- Conjunto de fenómenos físicos en que intervienen partículas cargadas eléctricamente en reposo o en movimiento.
- Rama de la electricidad que estudia los fenómenos producidos por las cargas eléctricas en reposo.
- Flujo de cargas a través de materiales conductores.

2. **Completa** los espacios en blanco.

- La electrificación _____ es la que tiene lugar al frotar un material con otro.
- Los _____ son las partículas componentes del átomo encargadas del fenómeno eléctrico.
- Los acumuladores son _____ formados por una serie de pilas o baterías.

2 Formas de obtención de energía

Piensa y responde

- ¿De qué formas diferentes podemos obtener energía eléctrica?
- ¿Qué son las centrales eléctricas?
- ¿Qué aplicaciones de energía solar conoces?

2.1 Obtención y producción de electricidad

El primer paso dado por la humanidad en la obtención de energía eléctrica lo dio Alessandro Volta, quien, basado en una reacción química, diseñó la pila eléctrica. Este tipo de baterías, perfeccionadas, son las que utilizamos en la actualidad en nuestros equipos de control remoto o en una linterna.

En 1820, **Hans Christian Oersted** descubrió que había una relación estrecha entre el paso de una corriente eléctrica a través de un conductor y la presencia de un campo magnético, que era capaz de atraer objetos metálicos.

Hoy día se produce energía de otras formas, capaces de generar una cantidad inmensa de energía, como es el caso de la **nuclear** y la **eólica**, por medio de la cual se obtienen cantidades de energía de forma muy económica.

Se puede producir electricidad de distintas maneras:

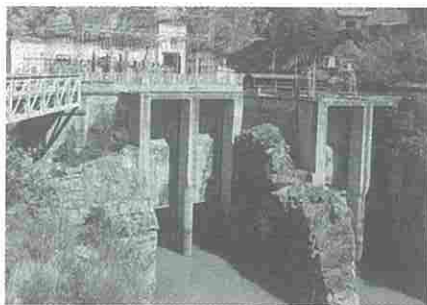
- **Electricidad producida por magnetismo.** Básicamente existen dos tipos de electricidad, la **corriente continua (CC)** y la **corriente alterna (CA)**. Para producir esta última, que es la más empleada, es necesario la variación del campo magnético en relación a enrollados de material conductor (cobre). La variación de un campo magnético a través de un enrollado o bobina de cobre, genera una corriente eléctrica. En el caso de la energía eólica, la diferencia es que el campo magnético es movido por el viento, y en la producción hidráulica, el movimiento lo efectúa la fuerza del agua.
- **Energía producida por acción química.** Si en un vaso con ácido sulfúrico se colocan dos placas metálicas, una de cobre y otra de zinc, debido a que los metales reaccionan químicamente de forma diferente ante la acción de ácido (el zinc es más activo que el cobre) existe una transferencia de electrones de una placa a otra. Así, el electrodo de zinc se carga negativamente y el de cobre positivamente, produciéndose una diferencia de potencial capaz de encender una pequeña lámpara.

2.2. Las centrales eléctricas

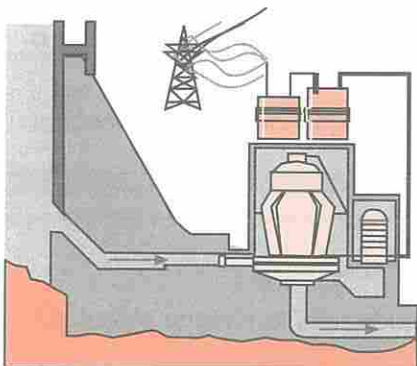
La electricidad llega a los hogares, oficinas y escuelas como resultado de un complejo proceso de transformación de energía que se lleva a cabo en las centrales eléctricas o plantas generadoras.

En las **centrales eléctricas** se produce energía eléctrica a partir de otro tipo de energía. Las fases de producción y distribución de electricidad son:

- **Fase de generación.** En esta fase se genera la tensión (voltaje) de salida en los alternadores.
- **Fase de elevación de la tensión.** En esta etapa un transformador se encarga de elevar la tensión para poder transportar la energía, ya que la tensión que se obtiene en los alternadores es muy baja.
- **Fase de transporte.** En ésta la energía eléctrica es transportada a través de las líneas de transmisión de alto voltaje que se soportan en torres elevadas por seguridad.
- **Fase de reducción de tensión.** Durante esta fase las líneas de alta tensión llegan a las subestaciones, situadas en los lugares próximos de consumo. Mediante el empleo de transformadores reductores, se baja la tensión de las líneas hasta los valores de consumo.
- **Fase de distribución.** Finalmente, mediante redes públicas de distribución, la electricidad se lleva hasta los edificios, industrias o casas.



Central hidroeléctrica.



Esquema de una central hidroeléctrica.

Saber hacer

¿Cómo pelar alambres y hacer amarres?

Antes de conectar un alambre o unirlo con otro, es necesario pelarlo, es decir, retirar el aislante. A continuación se presentan dos formas de pelar los alambres:

a) Con navaja:

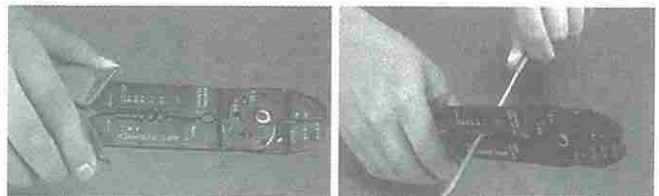


Marcar los puntos entre los cuales se va a retirar la capa de aislante, sin dañar el metal.

Con la navaja inclinada, **retirar** el tramo de aislante marcado.

Pulir con lija de agua el alambre expuesto y limpiar con la parte sin filo de la navaja hasta que quede brillante.

b) Con las pinzas pelacables:

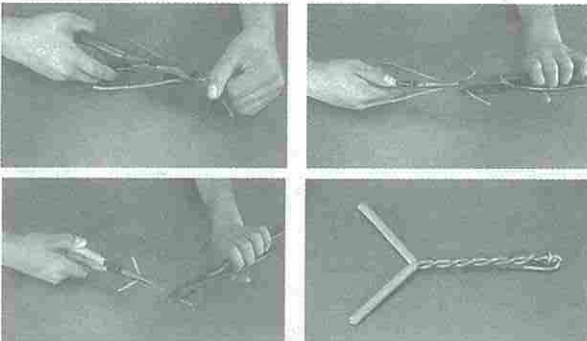


Posicionar las cuchillas alrededor del punto donde se desea pelar el cable. **Seleccionar** una cobertura de las cuchillas según el calibre del alambre.

A continuación, **apretar** las pinzas. Esta operación corta y retira al mismo tiempo el aislante del alambre sin maltratarlo.

Tipos de amarres

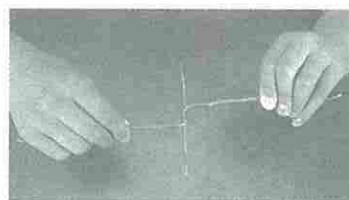
Amarre cola de rata. Éste se utiliza para unir dos alambres del mismo calibre.



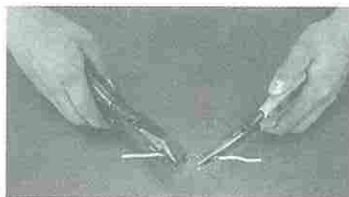
Pelar las puntas de los alambres una longitud aproximada de 20 veces su diámetro. **Cruzar** los alambres en V y **asegurarlos** con las pinzas de electricista. **Mantener** fijas las pinzas. **Torcer** manualmente los alambres uno sobre el otro, como si se tratara de una cuerda.

Colocar otra pinza de electricista en el otro extremo y **girarla** hasta que la unión quede bien apretada. Una vez asegurada la unión, **doblar** hacia atrás lo que queda de las puntas. Este amarre permite empalmar dos o más conductores dentro de cajas metálicas. No se debe emplear cuando los conductores estén sometidos a tensión mecánica.

Amarre westen corto. Este amarre se emplea en todo tipo de instalaciones eléctricas.



Pelar los alambres aproximadamente una longitud de 50 veces su diámetro. **Doblar** en forma de L unos 2.5 cm de alambre y **cruzarlos**.



Sujetar los alambres con las pinzas de electricista en el punto de cruce y **enrollar** completamente una punta sobre la otra con la ayuda de otras pinzas, apretando las espiras de modo que queden muy juntas.



Repetir el mismo procedimiento con la otra parte, enrollando el alambre en sentido contrario. Este amarre es muy resistente a la tensión mecánica.

ACTIVIDADES

1. **Menciona** tres formas de obtención de la electricidad y **añade** su aplicación en nuestra sociedad.

2. **Contesta:** ¿Cuál de las formas de obtención de la electricidad crees tú que es la más económica y menos contaminante?

Contenido

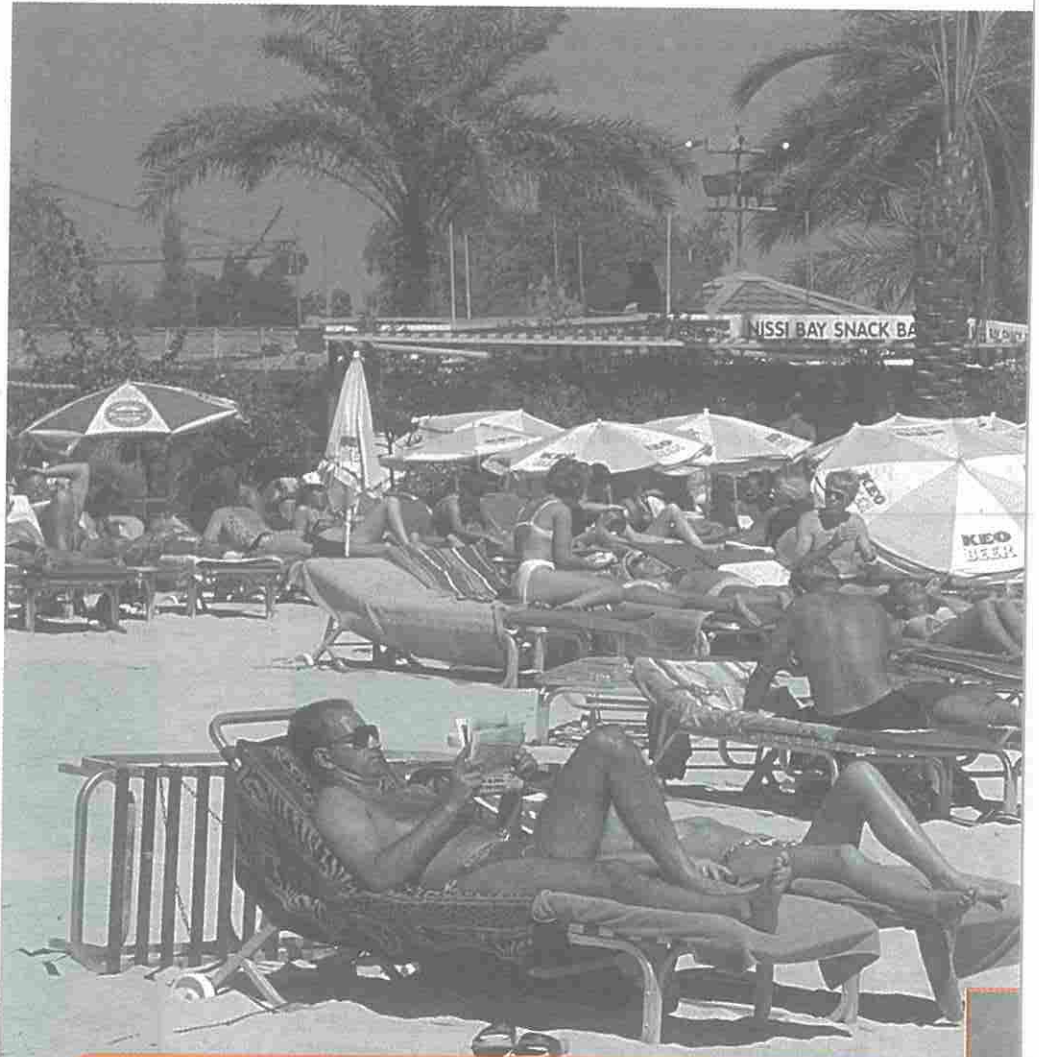
Contenido conceptual y procedimental

1. Ecuaciones trigonométricas (I).
 - 1.1 Concepto de ecuación trigonométrica.
 - 1.2 Soluciones general, particular y principal.
 - 1.3 Ecuaciones del tipo $\text{sen } ax = b$, $\text{cos } ax = b$.
2. Ecuaciones trigonométricas (II).
 - 2.1 Ecuaciones del tipo $\text{tan } ax = b$, $\text{cot } ax = b$.
 - 2.2 Ecuaciones trigonométricas con más de un término o más de una función.
3. Solución de ecuaciones trigonométricas por factorización.
4. Ecuaciones trigonométricas reducibles a cuadráticas.
 - 4.1 Ecuaciones trigonométricas reducibles a cuadráticas.
 - 4.2 Uso de la calculadora para determinar ángulos.
5. Ecuaciones con relaciones trigonométricas inversas.

Saber hacer: Ecuaciones trigonométricas en la casa y en la industria.

Contenido actitudinal

Salud: La salud de la piel y la luz solar.



Temas transversales: Salud

La salud de la piel y la luz solar

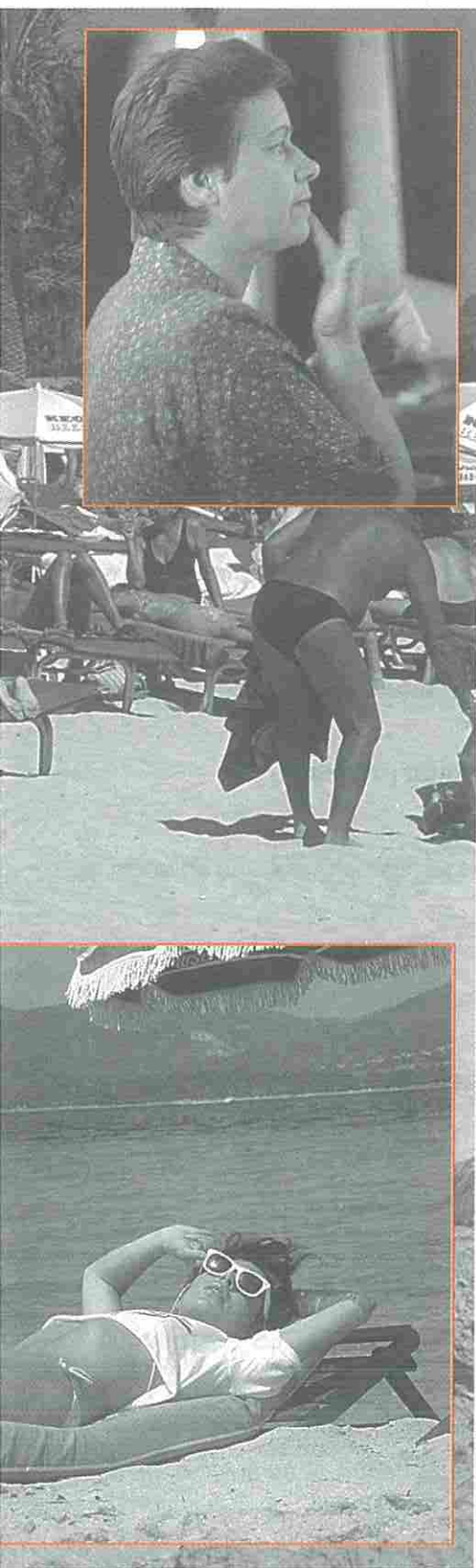
La exposición prolongada a los rayos solares puede dañar nuestra salud. El cáncer de la piel puede ser uno de estos daños, ocasionados por los **rayos ultravioletas** que componen la radiación solar.

Los **dermatólogos** recomiendan protegerse de la luz solar cuando su intensidad, I , es mayor que el 75% de la intensidad máxima. Estos especialistas calculan el **tiempo de protección** mediante la fórmula siguiente:

$$I = I_{\text{máx}} \text{sen}^3 0.26 t$$

Donde t es el tiempo de exposición a la luz solar e $I_{\text{máx}}$ es la intensidad máxima.

- **Comprueba** que a las $t = 6$ horas, la intensidad de la luz es máxima.



¿Qué sabes del tema?

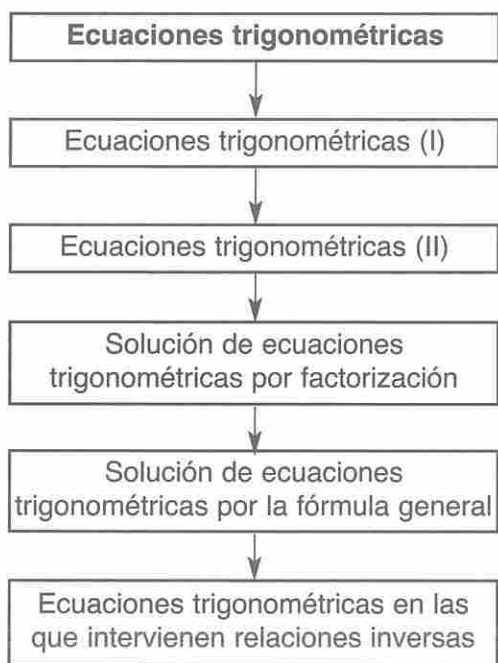
1. Haz lo que se te pide y **contesta**:

- **Da** las medidas de tres ángulos cuyo coseno sea igual a 1.
- **Escribe** las medidas de tres ángulos cuyo seno sea igual a 0.
- ¿Qué ángulos x , en los cuadrantes I y II, satisfacen la igualdad:
 $\text{sen } x = \sqrt{2}/2$?
- ¿Qué medida tiene x , si se verifica que $\tan (x + 15^\circ) = \sqrt{3}$?

Planifica tu trabajo

2. **Diferencias** entre identidad y ecuación trigonométrica.
3. **Reconoces** distintas ecuaciones trigonométricas.
4. **Resuelves** distintos tipos de ecuaciones trigonométricas.
5. **Diferencias** las soluciones general, particular y principal de una ecuación trigonométrica.

Mapa conceptual



1 Ecuaciones trigonométricas (I)

Piensa y responde

- ¿Cuánto deben medir los ángulos α y β , comprendidos entre 0° y 360° , para que se verifiquen las expresiones siguientes?:

- $\cos \alpha = \cos \beta$
- $\operatorname{sen} \alpha = \operatorname{sen} \beta$
- $\cos \alpha = -\cos \beta$

1.1 Concepto de ecuación trigonométrica

Las **ecuaciones trigonométricas** son igualdades que contienen funciones trigonométricas de ángulos desconocidos.

Estas igualdades se cumplen para un **conjunto infinito** de valores de esos ángulos, que son las soluciones de la ecuación.

Algunas ecuaciones trigonométricas son:

- $\operatorname{sen} x = 0$.
- $2 \cos x = 1$.
- $\operatorname{sen} x + 2 \cos x = 0$.
- $2 \operatorname{tg} x - 3 \cos x = \operatorname{sen} x$.

Resolver una ecuación trigonométrica es encontrar los valores de los ángulos que la satisfacen.

1.2 Soluciones general, particular y principal de una ecuación trigonométrica

Las ecuaciones trigonométricas son satisfechas por un conjunto infinito de soluciones que tienen la forma general $x + 360^\circ k$, donde k es un número entero.

A la expresión $x + 360^\circ k$ se le llama **solución general** de la ecuación. Si se dan valores distintos a k , se obtienen **soluciones particulares** de la ecuación.

A la solución para $k = 0$, se le llama **solución principal**.

Observa los ejemplos siguientes.

- La ecuación trigonométrica: $\operatorname{sen} x = 1$ es satisfecha por una solución general de la forma: $x = 90^\circ + 360^\circ k$.

Algunas soluciones particulares de $\operatorname{sen} x = 1$ son:

$x_0 = 90^\circ$ para $k = 0$, que es la solución principal; $x_1 = 450^\circ$, para $k = 1$;
 $x_2 = 810^\circ$, para $k = 2$.

- La ecuación $\operatorname{sen} x - \sqrt{3} \cos x = 0$ es satisfecha por una solución general de la forma: $x = 60^\circ + 360^\circ k$.

Algunas soluciones particulares son:

$$x_0 = 60^\circ, x_1 = 240^\circ, x_2 = 420^\circ.$$

- La ecuación trigonométrica $\operatorname{tg} x = 1$ es satisfecha por la solución general $x = 45^\circ + 360^\circ k$ y tiene las soluciones particulares:

$$x_0 = 45^\circ, \text{ para } k = 0; x_1 = 405^\circ, \text{ para } k = 1; x_2 = 765^\circ, \text{ para } k = 2.$$

La ecuación $\operatorname{tg} x = 1$ tiene otra solución: $x = 225^\circ$, que está en el III cuadrante, y todos los ángulos de la forma $x = 225^\circ + 360^\circ k$ la satisfacen.

A partir de la solución general anterior, se obtienen otras soluciones particulares distintas a las anteriores:

$$x_0 = 225^\circ, \text{ para } k = 0; x_1 = 585^\circ, \text{ para } k = 1; x_2 = 945^\circ, \text{ para } k = 2.$$

1.3 Ecuaciones del tipo $\text{sen } ax = b$, $\text{cos } ax = b$

Observa los ejemplos siguientes.

- Resolver la ecuación: $\text{sen } x = 0$.

Las **soluciones generales** de esta ecuación son $x_k = 0^\circ + 360^\circ k$ y $x_k = 180^\circ + 360^\circ k$. Algunas **soluciones particulares** son:

$$x_0 = 0^\circ ; x_1 = 180^\circ ; x_2 = 360^\circ ; x_3 = 540^\circ$$

- Determinar la solución general y dos soluciones particulares de la ecuación: $\text{sen } 2x = -1$.

Los ángulos cuyos senos valen -1 son de la forma: $270^\circ + 360^\circ k$.

Luego, $2x_k = 270^\circ + 360^\circ k$. Así, la solución general se obtiene al despejar x_k :

$$x_k = \frac{270^\circ + 360^\circ k}{2} = 135^\circ + 180^\circ k$$

Una solución particular para $k = 0$ es $x_0 = 135^\circ$ y para $k = 1$, es $x_1 = 315^\circ$.

- Obtener tres soluciones particulares de la ecuación $\text{sen } 3x = \sqrt{3}/2$.

De la ecuación se infiere que: $3x_k = 60^\circ + 360^\circ k$.

Luego, la solución general es: $x_k = \frac{60^\circ + 360^\circ k}{3} = 20^\circ + 120^\circ k$.

Tres soluciones particulares son:

$$x_0 = 20^\circ ; x_1 = 140^\circ ; x_2 = 260^\circ.$$

- El peso **W** de una persona en la superficie terrestre es directamente proporcional a la aceleración gravitatoria **g** (en m/seg^2). Debido a su rotación, la Tierra está achatada en los polos y, como consecuencia, el peso varía en distintas latitudes. Si ϑ es la latitud, entonces **g** se puede aproximar mediante la expresión:

$$g = 9.8066(1 - 0.00264 \cos 2\vartheta).$$

¿A qué latitud la gravedad tienen un valor de $g = 9.8 \text{ m}/\text{seg}^2$?

Para resolver este problema, sustituimos el valor de **g**, en la ecuación dada:

$$9.8 = 9.8066(1 - 0.00264 \cos 2\vartheta)$$

Luego, despejamos el $\cos 2\vartheta$:

$$\begin{aligned} \cos 2\vartheta &= \left(1 - \frac{9.8}{9.8066}\right) / 0.00264 \Rightarrow 2\vartheta = \text{arc cos } (0.2549) \\ \vartheta &= (75^\circ 13' 50'') / 2 \Rightarrow \vartheta = 37^\circ 36' 55''. \end{aligned}$$

Infórmate

En respuesta al desafío de un rival, consistente en resolver una ecuación ¡de grado 45!, **Francisco Vieta** abrió la posibilidad de reducir ecuaciones polinómicas a ecuaciones trigonométricas más sencillas.

En la actualidad se conocen sustituciones trigonométricas para resolver numerosas ecuaciones algebraicas.

ACTIVIDADES

1. **Obtén** una solución general de las siguientes ecuaciones.

- | | | |
|--------------------------|--|--|
| • $4 \text{ sen } x = 2$ | • $2 \text{ sen } 3x = 1$ | • $\text{sen } (x + 20^\circ) = 1$ |
| • $\text{cos } 3x = 0$ | • $3 \text{ sen}^2 x = 3 \text{ sen } x$ | • $2 \text{ cos } 3x = 2$ |
| • $\text{cos } 5x = 1$ | • $4 \text{ cos}^2 x = 1$ | • $2 \text{ cos } (x + 10^\circ) = \sqrt{3}$ |

2 Ecuaciones trigonométricas (II)

Piensa y responde

- ¿La expresión:
 $\sin(\phi + 45^\circ) + \sin(\phi - 45^\circ) = 2 \sin \phi$,
es cierta para cualquier ángulo ϕ ? **Compruébalo** dando valores a ϕ .

2.1 Ecuaciones del tipo $\tan ax = b$, $\cot ax = b$

Observa los ejemplos siguientes.

- Obtener cuatro soluciones particulares de $\tan 3x = 0$.

La tangente se anula para $3x_k = 0^\circ + 360^\circ k$ ó $3x_k = 180^\circ + 360^\circ k$.

$$\text{Así, } x_k = \frac{360^\circ k}{3} = 120^\circ k \text{ ó } x_k = \frac{180^\circ + 360^\circ k}{3} = 60^\circ + 120^\circ k.$$

Tres soluciones particulares de la ecuación $\tan 3x = 0$ son:

$$x_0 = 0^\circ; x_1 = 60^\circ; x_2 = 120^\circ; x_3 = 240^\circ.$$

- Determinar cuatro soluciones particulares de $3 \tan 2x = \sqrt{3}$.

La ecuación dada es equivalente a: $\tan 2x = \sqrt{3}/3$.

Los ángulos $2x_k$ que satisfacen a la ecuación son:

$$2x_k = 30^\circ + 360^\circ k \text{ ó } 2x_k = 210^\circ + 360^\circ k.$$

Se despeja x_k en ambas expresiones y queda:

$$x_k = \frac{30^\circ + 160^\circ k}{2} = 15^\circ + 180^\circ k.$$

$$x_k = \frac{210^\circ + 360^\circ k}{2} = 105^\circ + 180^\circ k.$$

Cuatro soluciones particulares de la ecuación dada son:

$$x_0 = 15^\circ; x_1 = 105^\circ; x_2 = 195^\circ; x_3 = 285^\circ$$

- Obtener tres soluciones particulares de $\cot(2x + 10^\circ) = \sqrt{3}$.

De la ecuación se infiere que:

$$2x_k + 10^\circ = 30^\circ + 360^\circ k \quad ; \quad 2x_k + 10^\circ = 210^\circ + 360^\circ k.$$

$$\text{Luego: } x_k = \frac{20^\circ + 360^\circ k}{2} = 10^\circ + 180^\circ k$$

$$x_k = \frac{200^\circ + 360^\circ k}{2} = 100^\circ + 180^\circ k$$

Tres soluciones particulares son: $x_0 = 10^\circ$; $x_1 = 100^\circ$; $x_2 = 190^\circ$

- Determinar las soluciones generales y tres soluciones particulares de la ecuación: $3 \tan(x + 10^\circ) = \sqrt{3}$.

La ecuación se escribe de la forma: $\tan(x + 10^\circ) = \sqrt{3}/3$.

Luego, los ángulos $x_k + 10^\circ$ que satisfacen a esta ecuación son:

$$x_k + 10^\circ = 30^\circ + 360^\circ k \quad \text{y} \quad x_k + 10^\circ = 210^\circ + 360^\circ k$$

Para los primeros ángulos: $x_k = 20^\circ + 360^\circ k$ es una solución general.

Para los segundos ángulos: $x_k = 200^\circ + 360^\circ k$ es una solución general.

Tres soluciones particulares son: $x_0 = 20^\circ$; $x_1 = 200^\circ$; $x_2 = 380^\circ$.

Piensa y responde

- ¿La expresión siguiente es una ecuación trigonométrica?

$$\operatorname{sen} x \operatorname{csc} x - 1 = 0$$

- Si tu respuesta es afirmativa, **justifícala** y **escribe** una solución.

2.2 Ecuaciones trigonométricas con más de un término o más de una función

Hay ecuaciones trigonométricas que contienen dos o más funciones diferentes del mismo ángulo. Por ejemplo, la ecuación $\operatorname{sen} x + \operatorname{cos} x = 0$, combina funciones seno y coseno del ángulo x .

Para resolver estas ecuaciones, usualmente se recurre a operaciones algebraicas y a sustituciones que transformen a la ecuación en una de los tipos elementales ya estudiados.

Fíjate en los ejemplos siguientes.

- Determinar dos soluciones particulares de: $\operatorname{sen} x - \operatorname{cos} x = 0$.

Para resolver la ecuación, se dividen ambos miembros por $\operatorname{cos} x$ para obtener una ecuación más sencilla, equivalente a la original:

$$\frac{\operatorname{sen} x - \operatorname{cos} x}{\operatorname{cos} x} = 0 \Rightarrow \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x} - \frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{cos} x} = 0 \Rightarrow \operatorname{tg} x - 1 = 0.$$

Las soluciones generales de la ecuación $\operatorname{tg} x = 1$ son:

$$x_k = 45^\circ + 360^\circ k; \quad x_k = 225^\circ + 360^\circ k.$$

Dos soluciones particulares son: $x_0 = 45^\circ$; $x_1 = 225^\circ$.

- Obtener la solución general y dos particulares de: $\operatorname{sec} x = \operatorname{tan} x + \operatorname{cot} x$.

Se expresan las funciones en términos de senos y cosenos usando identidades ya conocidas:

$$\frac{1}{\operatorname{cos} x} = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x} + \frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x}$$

Se multiplican ambos miembros por $\operatorname{sen} x \operatorname{cos} x$, para eliminar los denominadores:

$$\cancel{\operatorname{sen} x} \cancel{\operatorname{cos} x} \left(\frac{1}{\operatorname{cos} x} \right) = \cancel{\operatorname{sen} x} \cancel{\operatorname{cos} x} \left(\frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x} \right) + \cancel{\operatorname{sen} x} \cancel{\operatorname{cos} x} \left(\frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x} \right)$$

Queda: $\operatorname{sen} x = \operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x$.

De acuerdo a la identidad pitagórica, la ecuación anterior se reduce a:

$$\operatorname{sen} x = 1.$$

La solución general de esta ecuación es: $x = 90^\circ + 360^\circ k$.

Dos soluciones particulares son: $x = 90^\circ$; $x = 450^\circ$.

ACTIVIDADES

1. **Obtén** cuatro soluciones particulares en cada caso.

$$\sqrt{3} \tan 2x = 1$$

$$3 \cot^2 x - 1 = 0$$

$$\tan(x - 15^\circ) = 0$$

$$\tan 3x = \sqrt{3}$$

$$\cot 4x = 1$$

$$\cot(2x + \pi/3) = 0$$

3 Solución de ecuaciones trigonométricas por factorización

Piensa y responde

- **Observa** la ecuación trigonométrica siguiente:

$$\cos^2 x + 1 = 0$$

Ahora, **contesta** sin resolverla: ¿tiene solución? **Justifica** tu respuesta.

Existen ecuaciones trigonométricas, tanto lineales como cuadráticas, que pueden ser resueltas por factorización o utilizando identidades para tratar de escribir la ecuación en términos de una función trigonométrica de fácil manejo.

Veamos ejemplos en los que intervienen identidades trigonométricas y operaciones algebraicas que facilitan la resolución de los problemas.

- Determinar 2 soluciones de: $\operatorname{sen} x + \operatorname{sen} x \cos x = 0$.

Si se extrae $\operatorname{sen} x$ como factor común, queda:

$$\operatorname{sen} x (1 + \cos x) = 0$$

La ecuación conduce a dos ecuaciones más simples, que son:

$$\operatorname{sen} x = 0; 1 + \cos x = 0$$

Si se resuelve $\operatorname{sen} x = 0$, nos proporciona la solución: $x = 0^\circ$.

Si se resuelve: $1 + \cos x = 0$, nos proporciona la solución: $x = 180^\circ$.

- Resolver $2 \operatorname{sen} x - \operatorname{csc} x = 1$.

Si se expresa la ecuación en función del seno y se eliminan los denominadores:

$$2 \operatorname{sen} x - \frac{1}{\operatorname{sen} x} = 1 \Rightarrow 2 \operatorname{sen}^2 x - 1 = \operatorname{sen} x \Rightarrow 2 \operatorname{sen}^2 x - \operatorname{sen} x - 1 = 0.$$

Se factoriza y se resuelven las ecuaciones que resultan:

$$(\operatorname{sen} x - 1)(2 \operatorname{sen} x + 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} \operatorname{sen} x - 1 = 0 \Rightarrow \operatorname{sen} x = 1. \\ 2 \operatorname{sen} x + 1 = 0 \Rightarrow \operatorname{sen} x = -1/2. \end{cases}$$

Se buscan los ángulos: $\begin{cases} \operatorname{sen} x = 1 \Rightarrow x = 90^\circ + 360^\circ k. \\ \operatorname{sen} x = -1/2 \Rightarrow x = 210^\circ + 360^\circ k. \end{cases}$

Cuatro soluciones distintas de la ecuación trigonométrica son:

$$x_1 = 90^\circ; x_2 = 450^\circ; x_3 = 210^\circ; x_4 = 570^\circ.$$

- Resolver $2 \operatorname{sen} x \tan x = \sqrt{3} \tan x$.

Se pasa $\sqrt{3} \tan x$ al miembro de la izquierda y se obtiene:

$$2 \operatorname{sen} x \tan x - \sqrt{3} \tan x = 0$$

Al observar la expresión anterior se ve que es posible factorizarla y hacer cada factor igual a cero para resolver las ecuaciones resultantes:

$$\tan x (2 \operatorname{sen} x - \sqrt{3}) = 0 \Rightarrow \tan x = 0; 2 \operatorname{sen} x - \sqrt{3} = 0.$$

Luego $\tan x = 0$, conduce a: $x = 0^\circ + 360^\circ k$.

De modo similar, $2 \operatorname{sen} x - \sqrt{3} = 0$ equivale a $\operatorname{sen} x = \sqrt{3}/2$.

Al resolver esta ecuación queda: $x = 60^\circ + 360^\circ k$.

Cuatro soluciones de la ecuación del ejemplo son:

$$x_1 = 0^\circ; x_2 = 360^\circ; x_3 = 60^\circ; x_4 = 420^\circ.$$

Se sabe que la temperatura de una ciudad se comporta según la expresión:

$$y = 30 \cos 5x - 30 \cos 180^\circ + 30.$$

¿En qué momento la temperatura de la ciudad es de 0° ?

$$0 = 30 \cos 5x - 30 \cos 180 + 30$$

Solución:

Para ello se extrae el factor común

$$30 \cos (5x - 180) = 30 = 0$$

Despejamos el término independiente 30 y dividimos por 30, que es el coeficiente de $\cos (5x - 180) = -1$.

$$5x - 180 = \arccos (1)$$

$$x = 72^\circ$$

- Obtener dos soluciones generales de la ecuación: $\cos x + \sin x = 1$.

Se escribe la ecuación en la forma: $\cos x = 1 - \sin x$.

Se elevan al cuadrado ambos miembros:

$$\cos^2 x = (1 - \sin x)^2 \Rightarrow \cos^2 x = 1 - 2 \sin x + \sin^2 x$$

Se aplica la identidad pitagórica en el miembro izquierdo y queda:

$$1 - \sin^2 x = 1 - 2 \sin x + \sin^2 x \Rightarrow 2 \sin x - 2 \sin^2 x = 0 \Rightarrow$$

$$2 \sin x (1 - \sin x) = 0$$

Aparecen dos ecuaciones independientes, cuyas soluciones son:

$$2 \sin x = 0 \Rightarrow x = 0^\circ + 360^\circ k$$

$$1 - \sin x = 0 \Rightarrow x = 90^\circ + 360^\circ k.$$

ACTIVIDADES

1. **Resuelve** cada ecuación y **expresa** las soluciones en radianes, sólo en el intervalo $[0, 2\pi)$.

$$\bullet \sin x - 2 \sin x \cos x = 0$$

$$\bullet 4 \cos x = \sec x$$

$$\bullet \cos x \sin^2 x + \cos^3 x = 0$$

$$\bullet \sin t - \cos t = 1$$

$$\bullet 2 + \cos^2 t = \cos t$$

$$\bullet 2\cos^2 2x = \cos 2x$$

4 Ecuaciones trigonométricas reducibles a cuadráticas

Piensa y responde

- ¿La ecuación siguiente tiene solución?

$$\frac{1}{1 - \operatorname{sen} x} = \frac{1}{1 + \operatorname{sen} x} = 1$$

4.1 Ecuaciones trigonométricas reducibles a cuadráticas

Para resolver una ecuación del tipo $a \operatorname{sen}^2 x + b \operatorname{sen} x + c = 0$, lo más conveniente es utilizar la fórmula general de resolución de las ecuaciones cuadráticas. Los coeficientes a , b y c deben ser sustituidos en la fórmula $\operatorname{sen} x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, y, de este modo, obtener las dos posibles soluciones.

- Resolver la ecuación: $-2 \operatorname{sen}^2 x + 7 \operatorname{sen} x - 3 = 0$.

Esta ecuación involucra sólo a una función trigonométrica. Los coeficientes a , b y c se obtienen haciendo la comparación siguiente:

$$\begin{array}{ccc} ax^2 & + & bx & + & c \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 2 \operatorname{sen}^2 x & + & 7 \operatorname{sen} x & - & 3 \end{array}$$

Luego:

$$\operatorname{sen} x = \frac{- (7) \pm \sqrt{7^2 - 4(-2)(-3)}}{2(-2)}. \text{ Así: } \operatorname{sen} x = \frac{1}{2}; \operatorname{sen} x = 3.$$

El resultado $\operatorname{sen} x = 3$ **no proporciona** ninguna solución, porque no existe un ángulo cuyo seno sea 3. Sólo $\operatorname{sen} x = 1/2$ permite una solución de la ecuación.

Esta solución es: $x = 30^\circ + 360^\circ k$ ó $150^\circ + 360^\circ k$.

Si se sustituyen los resultados obtenidos en la ecuación, ésta debe ser verificada:

$$\text{Para } x = 30^\circ: \begin{cases} -2 \operatorname{sen}^2 x + 7 \operatorname{sen} x - 3 = 0 \\ -2 \operatorname{sen}^2 30^\circ + 7 \operatorname{sen} 30^\circ - 3 = 0 \\ -2 (0.25) + 7 (0.5) - 3 = 0 \\ -0.5 + 3.5 - 3 = 0 \end{cases}$$

$$\text{Para } x = 150^\circ: \begin{cases} -2 \operatorname{sen}^2 x + 7 \operatorname{sen} x - 3 = 0 \\ -2 \operatorname{sen}^2 150^\circ + 7 \operatorname{sen} 150^\circ - 3 = 0 \\ -2 (0.25) + 7 (0.5) - 3 = 0 \\ -0.5 + 3.5 - 3 = 0 \end{cases}$$

Queda comprobado que $x = 30^\circ$ y $x = 150^\circ$ son ángulos que satisfacen la ecuación trigonométrica.

- Resolver $6 \operatorname{sec}^2 x + 5 \operatorname{sec} x + 1 = 0$.

Aplicamos la fórmula para hallar las raíces de una ecuación cuadrática:

$$\operatorname{sec} x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4(6)(1)}}{2(6)} = \frac{-5 \pm 1}{12}$$

$$\text{Así: } \operatorname{sec} x = -\frac{1}{3}; \operatorname{sec} x = -\frac{1}{2}$$

Como la función secante no toma valores en el intervalo $]-1, 1[$, la ecuación $6 \operatorname{sec}^2 x + 5 \operatorname{sec} x + 1 = 0$ **no tiene solución**.

4.2 Uso de la calculadora para determinar ángulos

La calculadora es útil en la resolución de ecuaciones trigonométricas, cuando las soluciones no son ángulos notables. **Fíjate** en el ejemplo.

- Determinar la solución de la ecuación: $\cot^2 x - 3 \cot x - 2 = 0$.

Aquí: $a = 1$, $b = -3$, $c = -2$.

$$\text{Luego: } \cot x = \frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4(1)(-2)}}{2(1)} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

Las soluciones de la ecuación cuadrática son:

$$\cot x = 3.562 ; \cot x = -0.562.$$

En el caso del resultado $\cot x = 3.562$, la cotangente es positiva en los cuadrante I y III.

Como regularmente las calculadoras sólo tienen teclas sen^{-1} , cos^{-1} y tan^{-1} , las funciones csc , sec y cot se expresan como recíprocas de las funciones sen , cos y tan , lo que permite usar sus inversas, csc^{-1} , sec^{-1} y cot^{-1} .

Como la cotangente es recíproca de la tangente:

$$\frac{1}{\tan x} = 3.562 \Rightarrow \tan x = \frac{1}{3.562} = 0.280741$$

Entonces $x = \text{arc tan}(0.280741) = 15^\circ 40' 54''$ (cuadrante I).

En el cuadrante III, el ángulo que satisface a la ecuación trigonométrica es:

$$x = 180^\circ + 15^\circ 40' 54'' = 195^\circ 40' 54''.$$

En el caso del resultado $\cot x = -0.562$, la cotangente es negativa en los cuadrantes II y IV.

Como la cotangente es recíproca de la tangente:

$$\frac{1}{\tan x} = -0.562 \Rightarrow \tan x = -\frac{1}{0.562} = -1.7794$$

Luego: $x = \text{arc tan}(-1.7794) = 119^\circ 20' 10''$.

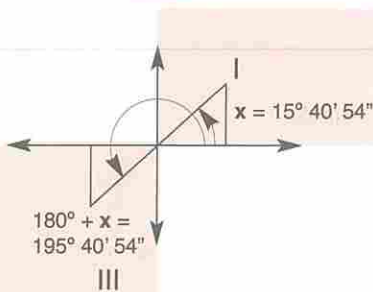
En el cuadrante IV, el ángulo que satisface a la ecuación trigonométrica es:

$$x = 180^\circ + 119^\circ 20' 10'' = 299^\circ 20' 10''.$$

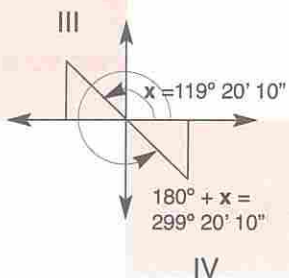
Son soluciones de la ecuación los ángulos:

$$x = 15^\circ 40' 54''; \quad x = 195^\circ 40' 54''; \quad x = 119^\circ 20' 10''; \quad x = 299^\circ 20' 10''.$$

Ángulos cuya cotangente vale 3.562



Ángulos cuya cotangente vale -0.562



ACTIVIDADES

1. **Encuentra** las soluciones de las siguientes ecuaciones en el intervalo dado:

• $2 \text{sen}^2 x + 3 \text{sen } x = 2$; $x \in [0^\circ, 90^\circ]$

• $\tan^2 2x - \tan 2x = 0$; $x \in [0^\circ, 90^\circ]$

• $2 \text{cos}^2 x + (\sqrt{2} - 2) \text{cos } x - \sqrt{2} = 0$; $x \in [0^\circ, 180^\circ]$

• $\text{sen}^2 t + 2 \text{sen } t + 1 = 0$; $x \in [0^\circ, 360^\circ]$

5 Ecuaciones con relaciones trigonométricas inversas

Así como hay ecuaciones en que intervienen funciones trigonométricas, las hay en donde intervienen relaciones trigonométricas inversas.

Fíjate en algunas de estas ecuaciones, en las que es conveniente utilizar los ángulos en el sistema circular, esto es, expresados en radianes.

Recuerda que en el sistema circular la circunferencia (360°) vale 2π radianes, por lo que algunos ángulos notables se expresan como sigue:

$$30^\circ = \pi/6; \quad 45^\circ = \pi/4; \quad 60^\circ = \pi/3; \quad 90^\circ = \pi/2; \quad 135^\circ = 3\pi/4$$

• Resolver: $2 \operatorname{arc} \operatorname{sen} x = \frac{\pi}{2}$.

Esta ecuación se resuelve dividiendo por 2 ambos miembros:

$$\frac{2 \operatorname{arc} \operatorname{sen} x}{2} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \operatorname{arc} \operatorname{sen} x = \frac{\pi}{4}$$

Esta última expresión nos muestra que la incógnita x es el valor que corresponde al seno de $\pi/4 = 45^\circ$.

Este valor es: $\sqrt{2}/2$.

Luego, $x = \sqrt{2}/2$ es la solución de la ecuación.

• Determinar la solución de la ecuación: $\frac{\pi}{12} + \operatorname{arc} \operatorname{cos} x = \frac{3\pi}{4}$.

Se traspone el término $\pi/12$ al miembro derecho y queda:

$$\operatorname{arc} \operatorname{cos} x = \frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{12} \Rightarrow \operatorname{arc} \operatorname{cos} x = \frac{9\pi}{12} - \frac{\pi}{12} \Rightarrow \operatorname{arc} \operatorname{cos} x = \frac{2\pi}{3}$$

El coseno de $2\pi/3 = 120^\circ$, es $-1/2$.

Luego, $x = -1/2$ es la solución de la ecuación.

• Obtener la solución de la ecuación: $\operatorname{arc} \operatorname{tan} (2x + 1) = \frac{2\pi}{3}$.

De acuerdo a la definición de la relación $\operatorname{arc} \operatorname{tan}$, la ecuación equivale a afirmar que la tangente de $\pi/3 = 60^\circ$ es $2x + 1$.

Como $\operatorname{tan} \pi/3 = \sqrt{3}$, entonces:

$$2x + 1 = \sqrt{3} \Rightarrow 2x = \sqrt{3} - 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} (\sqrt{3} - 1).$$

La solución de la ecuación es:

$$x = \frac{1}{2} (\sqrt{3} - 1).$$

ACTIVIDADES

1. **Resuelve** cada ecuación y **verifica** todas las soluciones.

• $\operatorname{arc} \operatorname{cos} 2x = \pi/6$ _____

• $\operatorname{arc} \operatorname{cos} (\sqrt{3}/2) + \operatorname{arc} \operatorname{sen} 3x = \pi/2$. _____

• $\operatorname{arc} \operatorname{tan} (2x + 1) = \pi/3$. _____

• $2 \operatorname{arc} \operatorname{sen} (x - 5) = \pi/2$. _____

Saber hacer

Ecuaciones trigonométricas en la casa y en la industria

El voltaje de una pila o una batería es constante, esto es, tiene un valor que no cambia con el tiempo. La corriente producida por un voltaje como el de una pila se llama **corriente continua**.

Las corrientes de uso doméstico o industrial son producidas por **generadores** que producen un voltaje que no es constante, sino dependiente periódicamente del tiempo. Esta corriente de uso familiar o industrial se llama **alterna**.

El voltaje V de un generador depende del tiempo, como se indica a continuación:

$$V = V_0 \text{ sen } w t$$

Donde V_0 es el voltaje máximo generado y w es la frecuencia de la generación.

En nuestro país, la frecuencia de generación es aproximadamente de 60 hertzios. En Europa la frecuencia de generación es de 50 hertzios.

Si el voltaje, en voltios, de un alternador industrial viene dado por:

$$V = 1520 \text{ sen } 60 t$$

- ¿En qué tiempo, el voltaje alcanza el 50% de su valor máximo?

Como el voltaje máximo V_0 es 1 250 voltios, en 50% es: $V = 0.50 \times 1\,250 = 625$ voltios.

Luego:

$$625 = 1\,250 \text{ sen } 60 t \Rightarrow \text{sen } 60 t = \frac{625}{1\,250} = \frac{1}{2}$$

Así:

$$60 t = \text{arc sen} \left(\frac{1}{2} \right) \Rightarrow t = \frac{1}{60} \text{ arc sen} \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\text{Finalmente } t = \left(\frac{\pi}{60} \right) = 0.0087 \text{ seg.}$$

El voltaje del alternador alcanza un 50% de su valor máximo al cabo de 0.0087 seg.

- Ahora, **calcula** tú.

- ¿En qué tiempo alcanza el voltaje un valor equivalente a un 75% del valor máximo?

Resumen

- Las **ecuaciones trigonométricas** son igualdades que contienen funciones trigonométricas de ángulos desconocidos.
- **Resolver** una ecuación trigonométrica es encontrar los valores de los ángulos que la satisfacen.
- Las ecuaciones trigonométricas son satisfechas por un **conjunto infinito** de soluciones que tienen la forma general $x + 360^\circ k$.
- A la expresión $x + 360^\circ k$ se le llama **solución general** de la ecuación. Si se dan dos valores distintos a k , se obtienen distintas **soluciones particulares** de la ecuación.
- Si $x + 360^\circ k$ es la solución general de una ecuación trigonométrica, al valor $k = 0$ le corresponde una solución principal.
- Hay ecuaciones con dos o más funciones diferentes del mismo ángulo. Para resolverlas, se recurre a operaciones algebraicas y a sustituciones que transformen a la ecuación en una de los tipos elementales ya estudiados.
- Hay ecuaciones trigonométricas que pueden ser resueltas por factorización o utilizando identidades, para tratar de escribir la ecuación en términos de una función trigonométrica de fácil manejo.
- Para resolver ecuaciones trigonométricas **cuadráticas completas**, donde sólo interviene una función, lo más conveniente es utilizar la fórmula general.
- Las funciones trigonométricas no siempre corresponden a ángulos notables; en este caso, las soluciones se determinan utilizando la **calculadora**.

Actividades

Lengua Española

Conceptos y procedimientos

- 1 **Completa** con **g** cuando sea necesario.
- Juan es el primo ___énito de esa familia.
 - Ni siquiera pudo fin___ir enfermedad.
 - El ___itano tenía una cesta de mimbre.
 - El ori___en del programa es muy antiguo.
 - Es difícil corre___ir con imparcialidad.
 - El puente cru___ía peligrosamente.
 - Hay que saber ele___ir.
 - Ese conferenciante ___esticula mucho.
 - Está ___estionando su traslado.

- 2 **Subraya** los tecnicismos presentes en el siguiente texto y luego **explica** qué sentido tienen.

El gen de la visión

Las acusadas diferencias morfológicas entre los ojos de un ser humano, un cefalópodo y un insecto han hecho suponer durante décadas que la Naturaleza ha inventado docenas de veces este órgano en el curso de la evolución. Sin embargo, un grupo de científicos de varios países, entre los que figura el acreditado investigador Walter Ghering, de la Universidad de Basilea, han demostrado definitivamente que los ojos de los vertebrados e invertebrados evolucionaron paralelamente a partir de un mecanismo común que es activado por un gen llamado "Pax-6" en todas las especies animales. El mejor aval de esta hipótesis fue la consecución de moscas con ojos ectópicos en alas y patas, gracias a la introducción del gen "Pax-6" del calamar en células primordiales de estos insectos.

Aguirre de Cárcer

ABC de la Ciencia (18 de abril de 1997)

- 3 **Subraya** los elementos de enlace que aparecen en el siguiente texto y **clasifícalos**:

Peñas arriba

A la derecha y casi a plomo del balcón, el principio de un corral que seguía fachada abajo y daba vuelta en ángulo recto hacia la otra, lo mismo que el cobertizo que le cercaba por el lado del río, y estaba destinado, por las muestras visibles, a cuadras, leñeras y pajares. Por estorbo de estos tejadillos y de la larga línea de fachada de la casona, sólo se alcanzaba a ver, por la derecha, una estrecha faja de terreno cultivado, paralela al río y perteneciente al valle, que según todas las trazas, se extendía hacia aquella parte, es decir, a la derecha del río. Y a todo esto, el patio y sus tejados, y el terreno de afuera, y las zarzas, y los helechos, y la baranda del balcón; en fin, cuanto se veía o se palpaba desde mi observatorio, húmedo, reluciente y oteando.

José Ma. De Pereda
(español)

- 4 **Explica** cuáles fueron las características del Vedrinismo y **señala** los aportes principales de Vigil Díaz.

Valores

- 5 **Explica** las ventajas que tiene para ti la tecnología médica moderna.
- 6 **Explica** qué sentido tiene para ti la medicina tradicional frente al desarrollo de la medicina moderna.

Foreign languages: English

Conceptual and procedural contents

1 Look at the pictures. Answer the questions.

- Who are they?



- Where do they work?



- What's wrong with you?



- Are you retired?



- Where do you live?



2 Write the question for each answer.

- _____ ?

I have three children.

- _____ ?

I have a terrible headache.

- _____ ?

They're teachers.

- _____ ?

No, I don't have a Social Security number.

3 Choose the correct pronoun (him, you, their, our).

- _____ country is beautiful.
- They have five children. _____ names are...
- What wrong with _____ ?
- She needs to see _____ .

4 Finish the sentences or questions.

Do _____ ?

What _____ like?

How _____ you?

How much _____ ?

Where _____ ?

5 Write the numbers in letters.

• 95 _____ • 100 _____

• 5 _____ • 88 _____

• 74 _____ • 76 _____

Themes

6 Talk about this picture. Is the woman on the left a doctor? Is she prescribing medicine? Explain the cultural differences.



- They're doctors; • They work for Social Security; • I have a stomachache; • I live at 88 Duarte Ave.
- How many children do you have?; • What's wrong with you?; • Who are they?; • Do you have a Social Security number.
- Our; • their; • you; • him.
- Respuestas libres.
- ninety-five; • seventy-four; • one hundred; • eighty-eight; • seventy-six.
- Respuestas libres.

Ciencias Sociales

Conceptos y procedimientos

1 **Subraya** las respuestas correctas.

- Cuenca fluvial de Norteamérica:
 - a) Río Orinoco
 - b) Lago Superior
 - c) Bahía de Hudson
 - d) Río Mackenzie
- Cuenca fluvial de Suramérica:
 - a) Río Amazonas
 - b) Lago Hurón
 - c) Golfo de México
 - d) Río Mississippi
- Cuenca fluvial que desagua en el golfo de México:
 - a) Río San Francisco
 - b) Río Mississippi
 - c) Golfo de Alaska
 - d) Lago Titicaca
- Lago de gran explotación petrolera:
 - a) Nicaragua
 - b) Enriquillo
 - c) Maracaibo
 - d) Michigan

2 **Localiza.** En el mapa físico de América, **coloca** los nombres de los siguientes ríos, en el lugar correspondiente.

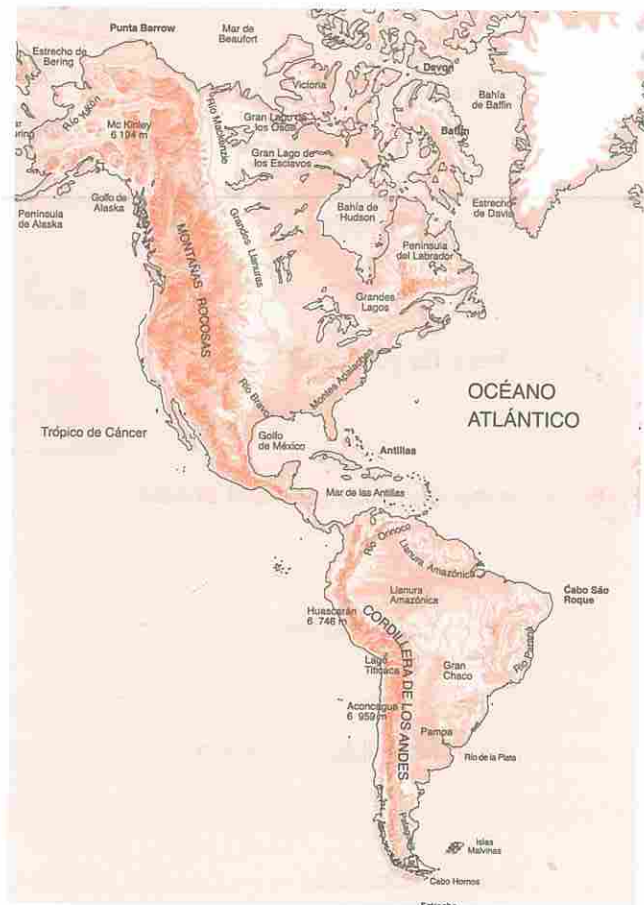
Ríos

- a) Río Amazonas.
- b) Río Paraná.
- c) Río Orinoco.
- d) Río Grande o Bravo el Norte.
- e) Río Mississippi.
- f) Río San Lorenzo.
- g) Río Yukón.
- h) Río San Francisco.
- i) Río Colorado.
- j) Río Mackenzie.

3 **Coloca** en el mapa los nombres de los siguientes lagos en el lugar correspondiente.

Lagos

- a) Lago Superior.
- b) Lago Titicaca.
- c) Lago Enriquillo.
- d) Lago Michigan.
- e) Lago Nicaragua.
- f) Lago Hurón.
- g) Lago de Winnipeg.
- h) Lago Maracaibo.



Mapa físico de América.

Valores

4 **Opina.**

- ¿Cuál es la relación entre la potabilidad del agua y la salud en nuestro país?

Educación Cívica

Conceptos y procedimientos

1 Contesta.

- ¿Qué es la Ley 24-97?

- ¿Cómo resumirías la participación de las mujeres en la historia dominicana?

- ¿Qué piensas de la forma en que son tratadas las mujeres en la sociedad dominicana actual?

2 Analiza las siguientes situaciones y cuáles leyes protegen a las mujeres en cada caso.

- Una mujer a la que se le niegue el derecho a una parcela para sembrar arroz.
- Josefina Méndez es amenazada de muerte por su compañero en un ataque de celos.
- Juana Peña es despedida de su trabajo por no acceder a las insinuaciones sexuales de su jefe.
- Treinta mujeres dominicanas son detenidas en Bruselas, tras viajar con papeles falsos para ejercer la prostitución.

3 Haz un cuadro comparativo sobre la vida que llevó tu abuela y la que quieres que lleve tu hija o sobrina. **Escoge** cinco aspectos que resuman la vida cotidiana de ambas.

Aspectos
Abuela
Hija o sobrina

Valores

4 Busca dos fotografías o dibujos que indiquen:

- La condición de la mujer dominicana a principios del siglo XX.



- La condición de la mujer dominicana a principios del siglo XXI.

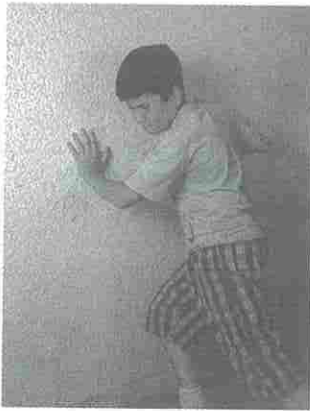


• Analiza el cambio mostrado en las fotografías.

Conceptos y procedimientos

1 **Supón** que empujas durante 2 minutos una pared aplicando todas tus fuerzas y sin lograr desplazarla.

- ¿Cuánto trabajo mecánico has realizado?
- ¿Por qué te cansas?



2 Un pájaro de 2 kg vuela a 20 m de altura con una rapidez de 20 m/s. **Calcula:**

- Su energía cinética.
- Su energía potencial.
- Su energía mecánica.

3 Una pelota de fútbol de 300 g de masa es lanzada hacia arriba con una rapidez de 10 m/s.

- ¿A qué altura llega la pelota?
- ¿Qué debes considerar para responder la pregunta anterior?

4 Un automóvil de masa 800 kg se mueve con una rapidez de 108 km/h. El conductor ve que a 200 m hay un camión detenido, aplica los frenos y se detiene en esa distancia. ¿Cuál es el valor de la fuerza media que lo detiene?

5 Un carro de masa 200 kg está en reposo en el punto A de una rampa. Al pasar por un punto B, ¿qué velocidad lleva el carro?

6 ¿Cuál es la cantidad de movimiento de una cigua de 45 gramos que vuela a una velocidad de 10 m/seg.

7 Una grúa eleva un cuerpo de masa 1 tonelada (1,000 kg) hasta la parte más alta de un edificio de 50 m de altura.

- ¿Qué energía posee el cuerpo a esa altura y cuál es su valor?
- Si al encontrarse el cuerpo en el punto más alto del edificio la cuerda que lo sostiene se corta, ¿con qué rapidez llega al suelo? **Transforma** las unidades medida a km/h para que estimes el valor encontrado en unidades cotidianas.

8 **Calcula** el trabajo mecánico que realiza un hombre al arrastrar un cajón de masa 45 kg a una distancia de 5 m, ejerciendo una fuerza de 300 N para luego subirlo a la plataforma de un camión que se encuentra a 1,5 m del suelo. **Considera** que el trabajo total consistió en arrastrarlo y subirlo.

- ¿A qué altura la energía cinética es la máxima? ¿Y la mínima?
- ¿A qué altura la energía potencial es la máxima? ¿Y la mínima?
- ¿A qué altura el cuerpo posee la misma energía cinética y potencial? **Explica.**

9 Una fuerza de 50 N actúa durante 3 seg sobre un cuerpo de 4 kg de masa. **Determina** lo siguiente:

- El impulso.
- El cambio de velocidad.

10 Un fusil de 6 kg dispara una bala de 0,050 kg a una velocidad de 150 m/seg. ¿Cuál es la velocidad de retroceso del fusil?

Valores

11 **Reflexiona y responde:**

- ¿Qué factores influyen en la potencia que pueda tener una persona?

Conceptos y procedimientos

Cálculo mental

1 Encierra las igualdades con sentido.

- $\text{sen } x = 0.4$
- $\text{sec } x = 0$
- $\text{cos } x = 2.8$
- $\text{sen } x = 1.2$
- $\text{tan } x = 15$
- $\text{cos } x = \sqrt{2}/\sqrt{3}$

2 Comprueba la solución dada para cada una de las ecuaciones trigonométricas siguientes.

- $\text{sen } x + \text{cos } x = 1$; $x = 90^\circ$.
- $3 \text{ cosec } x + \text{cot}^2 x = 9$; $x = 30^\circ$.
- $4 (\text{sen } w \text{ cos } w - \text{tan } w) + 3 \text{ } 3 = 0$; $w = 60^\circ$.
- $6 \text{ sen}^2 \phi + 4 \text{ cos}^2 \phi - 5 = 0$; $\phi = 45^\circ$.

3 Determina dos soluciones para cada una de las siguientes ecuaciones.

- $\text{sen } x - \text{tan } x = 0$. _____
- $\text{sec } x = \sqrt{2} \text{ tan } x$. _____
- $\text{sen}^2 x = 1 + 2 \text{ cos}^2 x$. _____
- $\text{tg } x = \text{cot } x$. _____
- $7 \text{ cos}^2 x - \text{sen}^2 x = 1$. _____
- $\text{tg} (x + \pi/3) = 0$. _____
- $\text{csc} (3x - \pi/6) = 1$. _____

4 Explica por qué $\text{sen}^2 x = 5 + \text{cos}^2 x$ no tiene una solución. _____

5 ¿Cuántas soluciones distintas entre 0° y 360° tiene la ecuación $\text{sen } x = \text{cos } x$? _____

6 Resuelve los problemas.

- Hay dos ángulos complementarios x , y tales que la tangente de su diferencia es $1/\sqrt{3}$. ¿Cuánto miden dichos ángulos? _____

- Dos ángulos son suplementarios y el seno de su diferencia es $\sqrt{3}/2$. ¿Cuánto miden dichos ángulos? _____

Sugerencia:

Resuelve, primero, la ecuación para la incógnita ($A - B$); luego, **sustituye** una de las incógnitas, A o B , usando $A + B = 90^\circ$ y $A + B = 180^\circ$.

7 Obtén la solución general y tres soluciones particulares para cada una de las ecuaciones trigonométricas siguientes.

- $3 \text{ tan } x \text{ sen } x - \text{cos } x = 0$. _____
- $2 \text{ cos } x + \text{sen}^2 x = 2$. _____
- $2 \text{ cos}^2 x - \text{cos } x - 1 = 0$. _____
- $\text{sen}^2 3x - \text{sen } 3x = 0$. _____
- $2 \text{ sen } x - 1 = \text{csc } x$. _____

8 ¿Por qué la ecuación $\text{tan } x + \text{cot } x = 0$ no tiene solución? _____

Valores

9 Explica. ¿Por qué no debemos tomar directamente los rayos del Sol? _____

Autoevaluación

Lengua Española

Conceptos y procedimientos

- 1** **Completa** las siguientes oraciones con **g** o con **j**.
- a) El ___igante no se quiso rendir.
 - b) Toda la ___ente se dirige al fútbol.
 - c) En su discurso había mucha demago___ia.
 - d) La Pedago___ía se ocupa de la educación.
 - e) La ciencia que trata de Dios es la Teolo___ía.
 - f) Obli___aron al ca___ero a entregar el dinero.
 - g) Dedu___e que dormías, por la luz apa___ada.
 - h) Saca el carro del gara___e.
 - i) Nos distra___imos viendo la película.
 - j) El profesor de ___eografía dibu___a mapas.

- 2** **Selecciona** cinco tecnicismos en el texto siguiente y **explica** los procedimientos de formación a partir de los cuales fueron elaborados.

La física cuántica

La física cuántica descansa sobre el principio de indeterminación que nos dice que no podemos conocer con precisión y a la vez la posición y la velocidad de un objeto. Dicha indeterminación es una propiedad de los objetos cuánticos y no es consecuencia de nuestra incapacidad de realizar una medición exacta.

Javier Tejada
(español)

- 3** **Subraya** las preposiciones de que constan las siguientes oraciones compuestas y **clasifícalas**:

a) Quiero una casa que sea amplia.

b) No suele venir por la mañana, pero tal vez venga hoy.

c) Juan asegura que irá a la fiesta.

d) Sigue jugando con fuego y te quemarás.

e) Ni canto ni bailo.

- 4** **Explica** cuál fue la intención principal del Vedrismo y en qué medida se hizo realidad en la poesía de Vigil Díaz.

Valores

- 5** **Responde.**

• ¿Cuáles de los aportes de la ciencia y la tecnología modernas al desarrollo de la medicina te parecen más evidentes en nuestro país?

• ¿Cuál aspecto de la medicina en nuestro país te parece que necesita reforma con mayor urgencia? **Explica** tu respuesta.

Ciencias Sociales

Conceptos y procedimientos

1 Contesta.

- ¿Cómo se llaman las antiguas masas de tierra de las que se originó el continente americano?

- ¿Qué son agentes internos?

- ¿Cuál es la placa tectónica a la que pertenecen la República Dominicana y Puerto Rico?

- ¿Qué es un vulcanismo?

2 Coloca la letra en el lugar correcto.

- a. Sistema montañoso de Suramérica.
- b. Saliente importante de Centroamérica.
- c. Conjunto de islas del Caribe.
- d. Gran entrante de Norteamérica.
- e. Gran llanura de Suramérica
- f. Formación de rocas duras de Norteamérica.

- Golfo de México.
- Cordillera de los Andes.
- Escudo canadiense.
- Archipiélago de las Antillas Menores.
- Península de Yucatán.
- Llanura de las Pampas.

3 Define.

- ¿Qué es una cuenca hidrográfica?

- ¿Qué es una vertiente hidrográfica?

- ¿Qué es un lago?

- ¿Cuáles son los tipos de lagos que existen?

- ¿Qué es un acuífero?

4 Piensa y selecciona.

- Río que pertenece a la vertiente del Ártico.
 - a) Río Magdalena.
 - b) Mackenzie.
 - c) Río Paraná.
- Acuífero importante de América del Norte.
 - a) La Patagonia.
 - b) Lago Nicaragua.
 - c) Ogallala.

Valores

5 Responde.

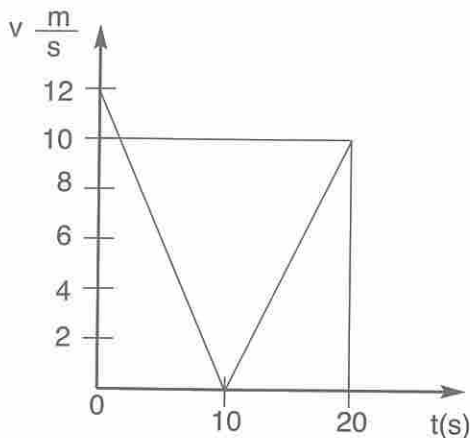
- ¿Cómo incide la contaminación de las aguas en la salud?

Conceptos y procedimientos

1 **Selecciona** la respuesta correcta.

- ¿En qué situaciones la aceleración de un objeto es cero?
 - a. Cuando su velocidad es cero.
 - b. Cuando su velocidad es constante.
 - c. Cuando su movimiento es uniforme rectilíneo.
- ¿Qué se puede afirmar, si sabemos que un cuerpo se mueve recorriendo distancias iguales en tiempos iguales? **Marca** tu respuesta.
 - a. El cuerpo se mueve con velocidad constante.
 - b. El cuerpo se mueve con rapidez constante.
 - c. El cuerpo se mueve en línea recta.

2 **Dado** el siguiente gráfico:



- ¿Qué representa la pendiente de la gráfica entre los 0 s y los 10 s?
- ¿Cuál es la pendiente de la gráfica entre los 0 s y los 10 s (en unidades del SI)?
- ¿Cómo es el movimiento del vehículo? **Marca** la alternativa correcta.
 - a. Uniforme rectilíneo de 0 a 10 s y de 10 a 20 s.
 - b. Uniformemente desacelerado de 0 a 10 s y uniforme rectilíneo de 10 s a 20 s.
 - c. Uniformemente desacelerado de 0 a 10 s y uniformemente acelerado de 10 s a 20 s.
 - d. Uniformemente acelerado de 0 a 10 s y uniformemente desacelerado de 10 s a 20 s.

3 **Escribe** el concepto correcto.

- La capacidad para producir transformaciones en los cuerpos. _____
- Unidad de medida de la energía en el SI. _____
- Tipo de energía que se relaciona con la posición del cuerpo respecto de un sistema de referencia. _____
- Tipo de energía que se relaciona con el movimiento del cuerpo respecto de un punto de referencia. _____
- Energía que incluye la energía cinética y la energía potencial. _____
- Trabajo que se realiza en un intervalo de tiempo. _____
- Unidad de medida de la potencia en el SI. _____
- Desplazamiento obtenido por la acción de una fuerza aplicada en la dirección del movimiento. _____

4 Desde una ventana situada a 20 m del suelo cae un tiesto de 5 kg de masa.

- ¿Cuál es la energía potencial del tiesto antes de comenzar a caer? _____
- ¿Cuánta energía potencial ha perdido cuando se encuentra a 5 m del suelo? _____
- ¿Cuánta energía cinética ha ganado en el instante anterior? _____

5 Una muchacha de 45 kg de masa asciende 3 m por una cuerda, invirtiendo 10 s en ello. **Calcula** en vatios y en caballos de fuerza la potencia desarrollada por la muchacha durante el ascenso.

Ciencias de la Naturaleza: Electricidad

Conceptos y procedimientos

6 Resuelve.

- Un automóvil que viaja a 30 m/seg embiste a otro auto idéntico que encuentra en reposo. Como resultado del choque los carros se desplazan unidos. ¿Cuál es la velocidad común después del choque?
- Un auto de 1,200 kg parte del reposo y al cabo de 10 segundos su velocidad es de 20 m/seg. **Determina** los siguiente:
 - a) El impulso.
 - b) La fuerza aplicada sobre el carro.

7 Al arrastrar un baúl por el suelo ejercemos una fuerza horizontal de 300 N. ¿Qué trabajo efectuamos al desplazarlo 2 m por el suelo?

8 De los cuerpos y situaciones que se citan a continuación, **indica** en qué casos hay energía e **indica** de qué tipo es:

- a) Una pila.
- b) Una planta.
- c) Un automóvil que se desplaza por una carretera.
- d) Un bloque de piedra situado en reposo en el suelo.
- e) El agua hirviendo contenida en una olla.
- f) Una batidora desconectada.
- g) El gas butano contenido en una botella.
- h) La gasolina contenida en un galón.

9 Un automóvil de 1,800 kg de masa se desplaza a una velocidad de 36 km/h. En un momento determinado, el conductor pisa el acelerador y, al cabo de 10 s., la velocidad del automóvil pasa a ser de 90 km/h. **Calcula**:

- a) Trabajo realizado por el motor del automóvil en ese tiempo.
- b) Potencia desarrollada por dicho motor.
- c) Fuerza ejercida por el mismo.

10 Si deseas levantar un cuerpo de 2 kg de masas hasta una altura de 2 m, ¿qué trabajo realizas? Si luego lo quieres bajar, ¿es el mismo trabajo? ¿Cuál es la fuerza aplicada en ambos casos?

1 Una pelota de 100 g de masa se lanza horizontalmente con una velocidad de 30 m/s. ¿Cuál es su energía cinética?

- Si, tras chocar con un cristal y romperlo, la velocidad de la pelota disminuye hasta los 10 m/s, ¿qué trabajo ha realizado la pelota en romper el cristal?

2 **Selecciona** la respuesta correcta.

- La rama de la electricidad que estudia los fenómenos producidos por las cargas en reposo es:
 - a. Electroestática. c. Electrodinámica.
 - b. Electromagnetismo. d. Ninguna.
- Electrificación que se adquiere al frotar el ámbar con un trozo de piel:
 - a. Inducción. c. Contacto.
 - b. Fricción o frotamiento. d. Ninguna.
- Científico que descubrió la fuente primaria de electricidad:
 - a. Benjamín Franklin. c. Galvani.
 - b. Maxwell. d. Alessandro Volta.
- Energía eléctrica que se obtiene utilizando paneles solares:
 - a. Energía producida por magnetismo.
 - b. Energía producida por calor.
 - c. Energía producida por acción química.
 - d. Energía producida por luz.
- Partículas componentes del átomo que son las encargadas del fenómeno eléctrico.
 - a. Neutrón. c. Electrones.
 - b. Protones. d. Mesones.

Valores

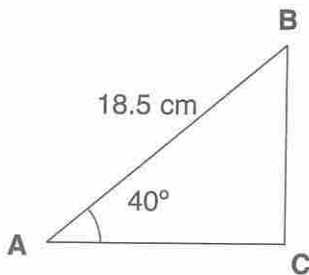
3 **Contesta**:

- ¿Qué ventajas para nuestro cuerpo representa realizar ejercicios físicos?
- ¿Qué precauciones debemos tener a la hora de manipular equipos eléctricos?

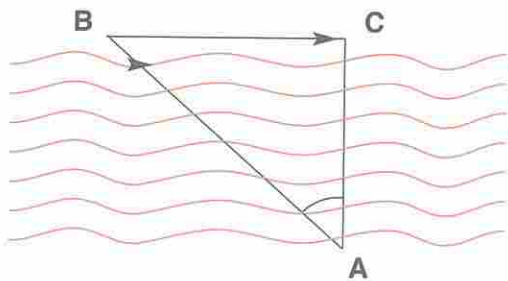
Matemáticas

Conceptos y procedimientos

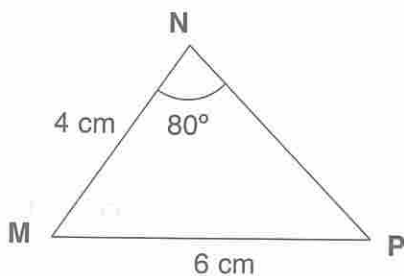
- 1 **Observa** el siguiente triángulo rectángulo y **resuélvelo**.



- 2 Un bote va a cruzar un río y el botero quiere ir de un punto **A** a otro **C** de la orilla opuesta. Si el arrastre **BC** del río al bote es de 18 m y el ancho del río es de 35 m, ¿cuánto debe valer el ángulo **A**?



- 3 **Resuelve** el siguiente triángulo oblicuángulo usando la ley de los senos.



- 4 Los lados de un triángulo oblicuángulo son $a = 5$ m, $b = 6$ m, $c = 8$ cm. ¿Cuánto miden sus tres ángulos?

- 5 ¿Cuál es el área del triángulo del ejercicio anterior?

- 6 **Encuentra** dos soluciones a la ecuación trigonométrica:

$$2 \operatorname{sen} x \cos x = 1.$$

- 7 **Resuelve** la ecuación:

$$2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0$$

- 8 **Determina** el valor de x en:

$$\operatorname{arc} \operatorname{sen} (2x + 1) = \frac{\pi}{4}$$

Valores

- 9 ¿Qué beneficios recibe nuestra salud de la luz solar?

Educación Cívica

Conceptos y procedimientos

1 **Completa** con verdadero V o falso F según sea la declaración.

- Las mujeres dominicanas jugaron un papel importante en la Declaración Universal de los Derechos Humanos.
- Las leyes dominicanas no castigan de forma penal a los hombres que agreden a sus compañeras.
- La propiedad de la tierra ha sido siempre la misma para mujeres y para hombres.
- La función social de la reproducción de las trabajadoras es protegida por el Código de Trabajo.
- Las mujeres lograron el derecho al voto en la República Dominicana en el año 1942.

2 **Responde.**

- ¿Qué es violencia contra la mujer?

Handwriting practice area with five horizontal lines for the answer to the question about violence against women.

- ¿Qué es violencia intrafamiliar?

Handwriting practice area with five horizontal lines for the answer to the question about family violence.

3 **Investiga y completa** los cuadros con fotos de mujeres que han hecho aportes a la lucha de las mujeres en la República Dominicana.

Valores

4 **Lee.**

Mientras estés dando el seno, tienes derecho a tres descansos diarios de 20 minutos cada uno, por lo menos. Estos descansos son para amamantar a tu hijo, o para guardar la leche, de acuerdo con el artículo 240 del Código. Además, durante el primer año del niño, puedes disponer de medio día cada mes, en la mañana o en la tarde, para llevarlo al médico.



- ¿Qué beneficios tienen estas disposiciones en la salud del niño o la niña?

Handwriting practice area with three horizontal lines for the answer to the question about the benefits of breastfeeding and medical leave.

Foreign languages: English

Conceptual and procedural contents

1 Look at the pictures. Answer the questions.



• What's wrong with her?



• What's wrong with them?



• What's wrong with him?



• What's wrong with you?

2 Fill in the form.

DOMINICAN REPUBLIC

Internatinal Embarkation/Desembarkation card

Full name _____

Date of birth _____ Sex: _____
Month/day/year

Place of birth _____ Nationality _____

Occupation: _____

Marital Status Single _____ Married _____

Permanent address: _____
Number/Street

_____ City / State / Country

Address in the Dominican Republic: _____

Port of embarkation: _____

Airline and flight number _____

Purpose of trip _____ (pleasure, business, convention)

Passport Number _____ ID Number _____

Signature _____

3 Talk about you (name, address, phone, nationality, work, children).

4 Finish the sentences. Choose from these answers: there was a pension program, was the promotor of the Social Security, to windows, orphans, and disabled veterans, in 1935.

Social Security arrived in America

Before 1935

The pension program was offered

President Roosevelt

5 Match the words with the numbers.

Sixty-two	53
Fifty-nine	50
Fifty	68
Sixty-eight	59
Fifty-three	62

Themes

6 Explain the cultural differences.

In Spanish → día / mes / año

In English → month / day / year

Respuestas de la autoevaluación

Lengua Española

1. a) El gigante no se quiso rendir; b) Toda la gente se dirige al fútbol; c) En su discurso había mucha demagogia; c) La Pedagogía se ocupa de la educación; d) La ciencia que trata de Dios es la Teología; d) Obligaron al cajero a entregar el dinero; e) Deduje que dormías, por la luz apagada; f) Sacó el carro del garaje; g) Nos distrajimos viendo la película; h) El profesor de geografía dibuja mapas. 2. Respuesta libre. 3. a) Quiero una casa que sea amplia (subordinación); b) No suele venir por la mañana, pero tal vez venga hoy (coordinación); b) Juan asegura que irá a la fiesta (subordinación); c) Sigue jugando con fuego y te quemarás (coordinación); d) Ni canto ni bailo (coordinación). 4. El principal aporte de Vigil Díaz a la poesía dominicana fue la introducción del verso libre en la escritura poética. Además, su poesía se caracterizó por el recurso a temas de corte clásico y el empleo del verso libre en la escritura poética. El Vedrinismo no encarna un movimiento de vanguardia en nuestras letras, sino una actitud innovadora y personal que pretendía igualar el nivel de creación de la cultura europea, sin afirmarse, contradictoriamente, en otro medio y en otras circunstancias históricas. 5. Respuesta libre.

Ciencias Sociales

1. • Pangea; • Son aquellos relacionados con los movimientos de las placas tectónicas; • la placa del Caribe; • Una montaña en forma de cono, compuesta por materiales procedente del magma. 2. d, a, f, c, b, e. 3. • Es la superficie recorrida por el río principal, sus afluentes y subafluentes; • Conjuntos de cuencas hidrográficas que desembocan en un mismo lugar, ya afluentes y subafluentes. • Son depresiones de la tierra firme ocupadas por agua. • Lagos de depresiones tectónicas, lagos de origen glaciar, lagos volcánicos, lagos de las planicies aluviales, los lagos kárticos, por derrumbes. • Las formaciones geológicas en que se acumula el agua subterránea y que son capaces de cederla. 4. • b; c. 5. Cuando se contaminan las principales fuentes de agua destinadas al consumo humano.

Ciencias Naturales: Física

1. • En los tres casos. • b. 2. • La aceleración. • -1.2 m/s^2 • c. 3. • Energía. • Julio. • Potencial. • Cinética. • Mecánica. • Potencia. • Watt. • Trabajo mecánico. 4. • 980 J. • 735 J. • 735 J. 5. 132,3 vatios / 1,77 HP 6. • 15 m/s • 24,000 N/s • 2,400 N. 7. 600 J. 8. a) Energía química, b) Energía química, c) Energía cinética, d) No tiene energía, e) Energía térmica f) No tiene, g) Energía química, h) Energía química. 9. a) 472,500 J, b) 47,250 watt, c) 2,700 N. 10. $W = F \cdot d = 78.4 \text{ n/m}$, $F = m \cdot g \cdot h = 2 \text{ kg}$. 9.8

Ciencias Naturales: Electricidad

1. 45 J, • 5 J. 2. • a; • b; • a; • d; • c. 3. • Respuesta libre, • La salud en general del cuerpo.

Matemáticas

1. $B = 50^\circ$; $a = 11.89 \text{ cm}$; $b = 14.17 \text{ cm}$. 2. $A = 27^\circ 12' 58''$. 3. $m = 5.22 \text{ cm}$; $M = 58^\circ 57' 49''$; $P = 41^\circ 2' 11''$. 4. $A = 38^\circ 37' 29''$; $B = 48^\circ 30' 3''$; $C = 92^\circ 52' 28''$. 5. $A = 14.98 \text{ m}^2$. 6. $x = 45^\circ$; $x = 225^\circ$. 7. $x = 0^\circ$; $x = 120^\circ$. 8. $x = \frac{1}{4} (\sqrt{2} - 2) = -0.146$.

Informática

1. Virus; Antivirus; Gusano; Norton; Macro. 2. F; V; V; F; V. 3. sobreescritura; virus; control; residentes; antivirus. 4. Respuesta libre.

Educación Cívica

1. Falso; Verdadero; Falso; Verdadero; Verdadero 2. • Toda acción o conducta pública o privada, en razón de su género, que cause daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico a la mujer mediante el empleo de fuerza física o violencia psicológica, verbal, intimidación o persecución; • Toda conducta que emplee la fuerza física, violencia psicológica, verbal, intimidación o persecución dentro del hogar, ya sea contra uno o varios miembros de la familia o cualquier otra persona con la que se mantenga una relación de convivencia o persona bajo cuya autoridad o cuidado se encontraba la familia. 3. Respuesta libre. 4. Respuesta libre.

Idioma: Inglés

1. She has a sore throat. They have a stomachache. He has a headache. I have sore eyes. 2. Respuestas libres. 3. Respuestas libres. 4. in 1935/ There was a pension program/ To widows, orphans, and disabled veterans/Was the promotor of the Social Security. 5. 62, 59, 50, 68, 53.

