seg.guanajuato.gob.mx

GTO Grandeza de México

Secretaría de Educación

Optimización en sistemas naturales y sociales

Guía de Estudio

PREPARATORIA ABIERTA
GUANAJUATO



Este material es propiedad de la Secretaría de Educación de Guanajuato y están protegidos por la LEY FEDERAL DEL DERECHO DE AUTOR bajo el Registro 03-2017-070611482200-01 y demás disposiciones internacionales en la materia. Esta guía tiene como único propósito que los usuarios lo consulten con finalidades educativas. Los usuarios no están autorizados para transmitir ninguno de estos materiales por vía electrónica, o reproducirlos en forma alguna por ningún medio, electrónico, mecánico, sistemas de recuperación, grabación, impresión, fotocopiado, etc.

Secretaría de Educación de Guanajuato
Yoloxochitl Bustamante Diez

Subsecretaría para el Desarrollo Educativo
José Abel Arteaga Sánchez

Dirección General de Media Superior
Ximena María Alarcón Verduzco

Dirección de Preparatoria Abierta y a Distancia
Alejandro Carretero Carretero

Departamento Académico de la
Dirección de Preparatoria Abierta y a Distancia
Vania Ruth M. Castro Ortiz

Autoría
Yolanda del Pilar López Mejía

PRESENTACIÓN

Estimado estudiante, la Guía de estudio que vas a consultar a continuación es parte de una serie de materiales complementarios gratuitos que Preparatoria Abierta Guanajuato ha preparado para apoyarte en este proceso de estudiar el bachillerato no escolarizado, éstos no sustituyen a los libros de texto oficiales.

Las Guías de estudio para el Plan Modular, se han elaborado atendiendo los propósitos formativos definidos en los programas de estudio, teniendo como parte esencial una síntesis de la información contenida en los libros de texto, complementado con elementos de ubicación sobre la interrelación de las competencias y contenidos que abordarás en el Plan de estudios.

Para obtener el mayor provecho de estos textos es importante que identifiques cómo están organizados y comprendas los propósitos de cada uno de sus apartados.

Comienza por revisar el **Índice**, en él, puedes ubicar los temas que encontrarás en las guías de estudio, teniendo como referencia los libros de texto.

En la sección llamada **Punto de partida**, ubica los campos disciplinares que están en juego al estudiar los módulos, el nivel que ocupa en el mapa curricular (para saber más sobre el mapa curricular por niveles, revisa el Curso propedéutico de comunicación), y las horas estimadas de estudio por módulo. También encontrarás dos columnas que te indicarán hacia donde te diriges, cuál es el propósito de estudiar cada uno de los módulos y las competencias que deberás desarrollar para lograr dicho propósito.

Ubícate, es el apartado en el que puedes revisar el mapa curricular por niveles, te permite visualizar en dónde te encuentras y en la parte inferior puedes revisar la relación temática de éste de manera previa y posterior. De esta manera puedes programar los exámenes a presentar, ya sea siguiendo la secuencia progresiva por niveles o según la relación entre temas.

Antes de empezar, a abordar los temas de cada módulo, es necesario que realices las evaluaciones diagnósticas iniciales llamadas ¿Con qué saberes cuento?, que puedes revisar en el libro de texto digital o impreso o en la plataforma educativa mieva.mx.

Al inicio de cada unidad encontrarás tres preguntas, **¿Qué voy a aprender y cómo?,** ¿Con qué propósito? y ¿Qué saberes trabajaré?, las respuestas a estos cuestionamientos consolidarán la información que revisaste en las secciones anteriores. Revisa las preguntas completas en los libros de texto impresos o digitales.

Recuerda que esta Guía es una síntesis informativa de los libros de texto, por lo que encontrarás de manera enfática conceptos y actividades seleccionadas que te ayuden a lograr los indicadores de desempeño que están planteados en los libros con el ícono de tiro al centro. Además de otros elementos para ubicarte como los recuadros que te indican la relación temática entre módulos y las competencias transversales.

Finalmente **#Entrénate**, es una sección que te invita a realizar los exámenes diagnósticos finales, ¿ya estoy preparado?, que puedes revisar en los libros de texto o en la plataforma mieva.mx, y los exámenes de simulación en línea que Preparatoria Abierta Guanajuato ha desarrollado para que seas el gestor de tu propio aprendizaje.

ÍNDICE

UNIDAD 1. Optimización de recursos naturales 5
Calentamiento global 6
Efecto invernadero 6
Contaminación 8
Cambio climático 10
Ciclo del agua 10
Compuestos y reacciones químicas en el calentamiento global y la crisis mundial del agua....13
Reacciones químicas 13
Intercambios energéticos en las reacciones químicas 14
La energía....21
Cálculos matemáticos: una herramienta básica de la optimización 22
Estequiometría 22
Valores máximos y mínimos de una función....25
Crecimiento poblacional: un factor importante en la optimización de recursos 26
Punto de inflexión aplicado a los recursos sociales 30
Punto de inflexión aplicado a los recursos hídricos....31
Vulnerabilidad, adaptación y mitigación 33
Optimización de recursos: una estrategia social 35

UNIDAD 2. El agente social y la optimización de recursos 37
Estructura social 39
Marginación....40
Migración....41
Población económicamente activa 42
Estructura económica 43
Sectores económicos 44
Estructura jurídico – política....48
Los agentes sociales un aspecto primordial en la optimización de recursos 50

UNIDAD 3. Optimización de recursos en tu entorno 51
La crisis del agua: un fenómeno para estudiar....51
Alternativas de uso del agua: una propuesta a establecer.....52
Factores sociales y el uso del agua....53
Proyecto de optimización de recursos en tu comunidad....53

Planteamiento del problema 54
Marco teórico 55
Justificación 56
Objetivos 56
Hipótesis 57
Metodología 58
Selección de la muestra 58
Recolección de datos 60
Análisis de datos (Estadística) 61
Variables 61
Conclusiones 63
Reporte de investigación 63

ANEXO **67**

Fuentes de consulta **69**

Campo(s) disciplinar(es): Comunicación, Matemáticas, Ciencias experimentales, Humanidades y Ciencias sociales. Nivel: V (Efectos y propuestas)	Módulo: Optimización en Sistemas Naturales y Sociales. Horas estimadas de estudio: 65 horas
Propósito formativo **Este módulo tiene como propósito, que desarrolles competencias que te permitan:** Optimizar los recursos de su entorno social y natural con base en el planteamiento de problemas y en el análisis de los procesos sociales y los fenómenos naturales, por medio del uso de herramientas matemáticas, de comunicación e investigación.	**Competencias disciplinares básicas:** **Al finalizar el módulo deberás contar con las siguientes competencias:** Valora el pensamiento lógico en el proceso comunicativo en su vida cotidiana y académica. Establece relaciones analógicas, considerando las variaciones léxico-semánticas de las expresiones para la toma de decisiones. Debate sobre problemas de su entorno fundamentando sus juicios en el análisis y en la discriminación de la información emitida por diversas fuentes. Propone soluciones a problemáticas de su comunidad, a través de diversos tipos de textos, aplicando la estructura discursiva, verbal o no verbal, y los modelos gráficos o audiovisuales que estén a su alcance. Aplica los principios éticos en la generación y tratamiento de la información. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones. Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.

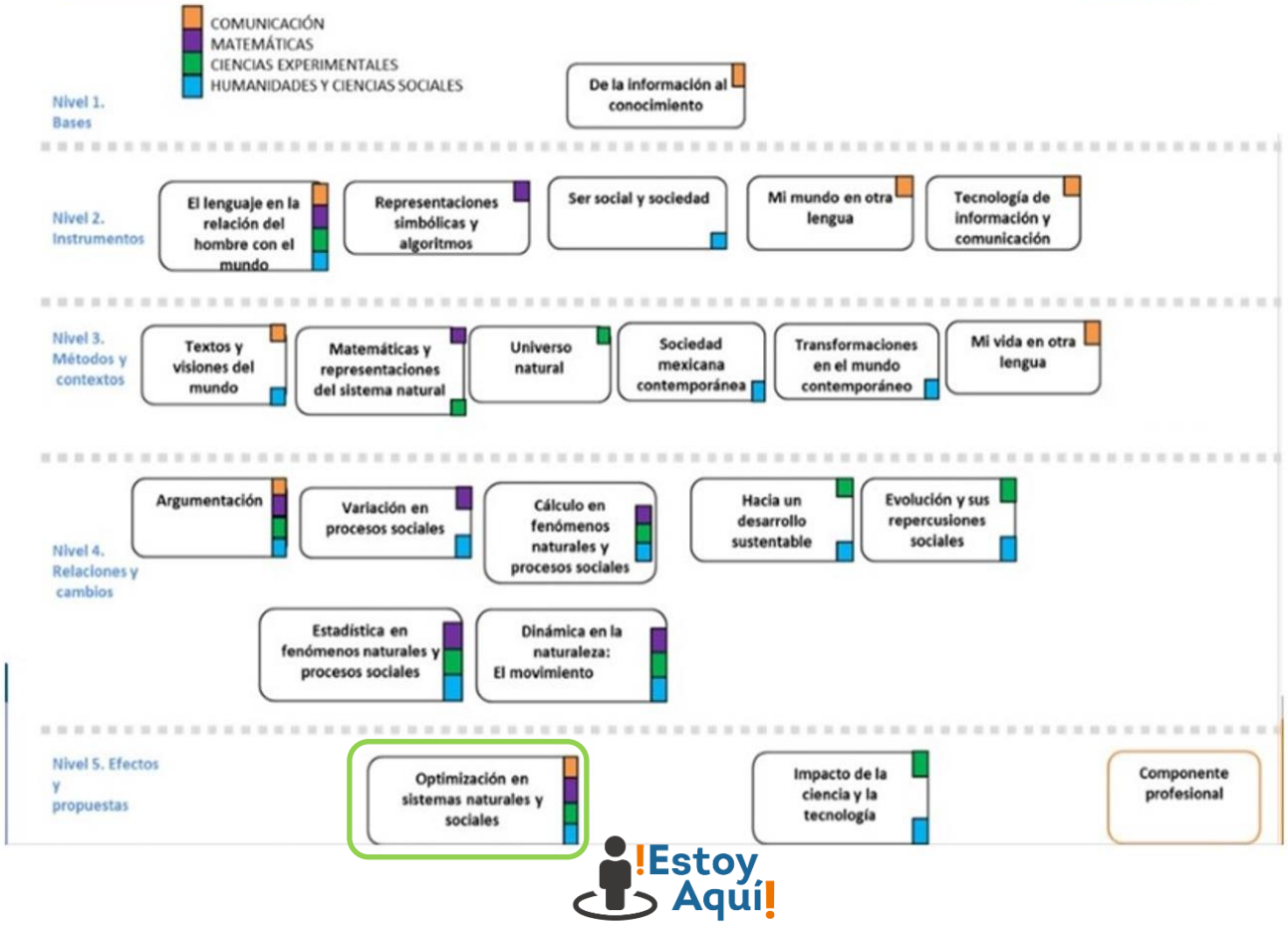
	Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales. Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que respondan a las necesidades del hombre y la sociedad, cuidando el entorno. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo. Analiza la composición, cambios e interdependencia entre la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno. Aplica medidas de seguridad para prevenir accidentes en su entorno y/o para enfrentar desastres naturales que afecten su vida cotidiana. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación. Argumenta las repercusiones de los procesos y cambios políticos, económicos y sociales que han dado lugar al entorno socioeconómico actual. Propone soluciones a problemas de su entorno con una actitud crítica y reflexiva, creando conciencia de la importancia que tiene el equilibrio en la relación ser humano-naturaleza. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos**.**

#Ubícate

Secretaría de Educación de Guanajuato

Prepa Abierta Guanajuato
Plan de Estudio Modular

PREPARATORIA ABIERTA GUANAJUATO



¡Estoy Aquí!

Previamente

Curso propedéutico de Matemáticas, módulos 3, 9, 10, 15, 16, 18

Este módulo tiene mayor relación temática con **Módulo terminal**



Antes de empezar

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad, **¿Con qué saberes cuento?** que aparece en las págs. 15 a 22 del libro de texto correspondiente a este módulo, una vez que termines compara tus respuestas con las que aparecen en el apéndice del mismo libro en la pág.178.

¿Cuáles fueron tus resultados?

Qué tan sencillo te resultó resolver la evaluación diagnóstica ¿con qué saberes cuento?, si te sentiste como pez en el agua, estás listo para comenzar con el estudio de este módulo, recuerda estar monitoreando tu desempeño constantemente, basándote en las rúbricas de evaluación de las actividades y revisando el apéndice de las respuestas correctas que aparece al final de todos los libros de texto, ¡claro!, después de realizar por tí mismo los ejercicios.

Si al contrario, se te dificultó la resolución de este ejercicio de evaluación, será necesario que refresques algunos conocimientos y habilidades. Te recomendamos que revises el **"Curso propedéutico de matemáticas"** y los libros de los **módulos 3 "Representaciones simbólicas y algoritmos", módulo 9 "Universo natural", módulo 10 "Sociedad mexicana contemporánea", módulo 15 "Cálculo en fenómenos naturales y procesos sociales", módulo 16 "Hacia un desarrollo sustentable" y módulo 18 "Estadística en fenómenos naturales y procesos sociales"** de Preparatoria Abierta Guanajuato, que podrás consultar y descargar de manera gratuita en nuestra página de internet, www.seg.guanajuato.gob.mx/prepaabierta.

UNIDAD 1. OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES

¿Qué voy a aprender y cómo?

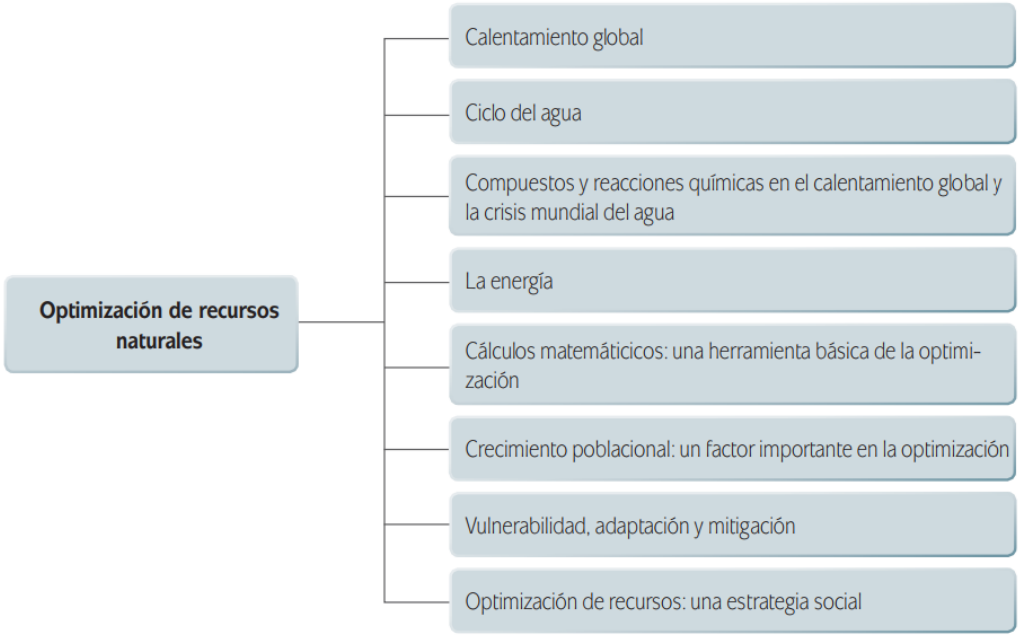
En las últimas décadas, el tema del agua ha sido abordado desde diferentes puntos y por instancias diversas porque se ha convertido en un problema de sobrevivencia para la humanidad. Han aparecido en todo el planeta gran cantidad de campañas de concientización para convencer e informar de su uso racional. Desde 1992 se instituyó el "Día mundial del agua" que se celebra cada año. Anualmente se reúnen representantes de todo el mundo en un foro con la finalidad de proponer medidas que propicien su conservación. Muchos actores públicos y privados están pendientes de la crisis del agua y buscan garantizar la seguridad hídrica a nivel mundial.
En México, desde hace aproximadamente una década, se ha calificado el tema del **agua** como prioritario y de seguridad nacional para el país. Se inició una reforma estructural de la gestión del agua que aún está por probar sus resultados. El **problema del agua** puede no ser de igual magnitud en toda la nación pero todos los estados de la República Mexicana han sumado sus esfuerzos a la iniciativa nacional para el cuidado del agua. Y tú y yo, ¿qué acciones hemos hecho para combatir el problema del agua?, ¿qué ideas podemos aportar en nuestras comunidades para optimizar este recurso vital?, ¿cómo podríamos participar en las decisiones de manejo, conservación, distribución del agua y de otros de los valiosos recursos de nuestra comunidad?

¿Con qué propósito?

El propósito de esta unidad es que analices la relación entre los procesos sociales y el **manejo de recursos naturales** para fundamentar y **optimizar el consumo de energía y agua** por medio del uso de **recursos comunicativos y matemáticos.**

¿Qué saberes trabajaré?

En esta unidad centrarás tu atención en los siguientes saberes:



Calentamiento global

¡Ojo, competencia transversal!



Figura 1

El término **calentamiento global** se refiere al fenómeno del aumento de la temperatura media global. Este aumento provoca diferentes reacciones en el ambiente, como son el régimen de crecimiento de cosechas, el aumento de plagas en los cultivos, irregularidades en el nivel del mar (que provocan tanto inundaciones como erosiones en las costas), así como afecciones en el ciclo natural del agua, que desencadenan alteraciones de manera directa sobre las actividades humanas y sobre el desarrollo de la vida en la Tierra. Así, el mal uso de los recursos naturales ha ocasionado alteraciones en el ambiente.

El calentamiento global es un factor importante en la amenaza que existe sobre la salud ambiental y si no se pone un límite a esto, cada vez serán más frecuentes y dañinos para la sociedad los efectos que puede causar, como son la escasez de agua o el saneamiento de los recursos hídricos, entre otros.

Revisa más de este tema en:

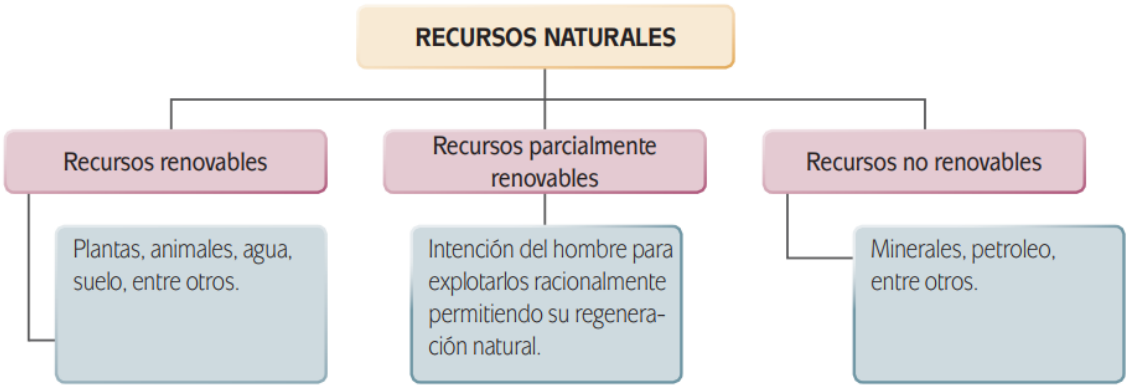
Calentamiento global es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 8** página 158.

Desde hace millones de años el ser humano ha satisfecho sus necesidades por medio de ***los recursos naturales*** o materiales que la naturaleza le ha provisto tales como los minerales, las plantas, el agua o el sol.

Los recursos naturales pueden ser ***renovables, parcialmente renovables y no renovables***. La diferencia entre ellos está determinada por la posibilidad que tienen los recursos renovables de ser usados una y otra vez cuidando su regeneración, situación que no ocurre ni con los recursos parcialmente renovables ni con los no renovables.

Revisa más de este tema en:

Recursos renovables y no renovables es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 16** página 77.



Efecto invernadero

¡Ojo, competencia transversal!

Los gases producidos por la combustión de ***energía fósil*** (petróleo crudo, gas y carbón), las emisiones provocadas por la actividad industrial, la deforestación (sobre todo en zonas tropicales), la basura, son todos

consecuencias del mal uso de recursos naturales que poco a poco contribuye, entre otras cosas, al aumento de la temperatura promedio de la Tierra. A este fenómeno se le conoce como **efecto invernadero.**

Revisa más de este tema en:

Efecto Invernadero es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 8** página 168, y el **Módulo 16** páginas 84 y 128.

El **balance energético** de la Tierra implica que la radiación solar que entra en la atmosfera está compensada por la radiación saliente. Esto porque si la radiación entrante fuese mayor que la radiación saliente se produciría un calentamiento y, por el contrario, si la radiación entrante fuese menor que la saliente se produciría un enfriamiento. Hay algunos gases en la atmosfera que hacen que se lleve a cabo un *desequilibrio energético*; esto porque en lugar de dejar que la radiación se libere, lo que hacen es retenerla en la atmosfera (***tropósfera***). De todos los gases que conforman la atmosfera solo el 1% absorbe la radiación térmica terrestre, es decir, solo este porcentaje es responsable del llamado **efecto invernadero.**

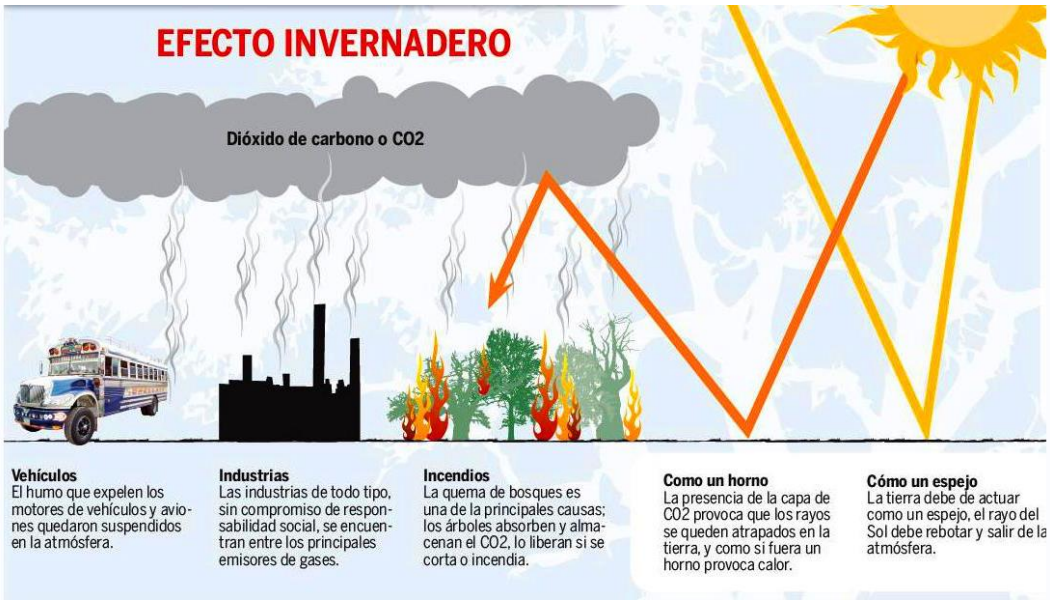


Figura 2

Los culpables de este fenómeno son los famosos ***gases invernadero*** y, de entre estos, los más importantes son el dióxido de carbono (CO_2) y el vapor de agua. Al ser dos de los principales responsables de este proceso, es lógico pensar que al aumentar su concentración en la atmosfera aumente con ello el efecto invernadero en la Tierra.

Debido al aumento continuo en las concentraciones de anhídrido carbónico (dióxido de carbono), metano, vapor de agua y cloro-fluoro-carbonos (CFC), productos de la industrialización, la temperatura en las capas bajas de la atmosfera se ha elevado peligrosamente en los últimos años. Esto debido a que estos gases obstruyen el paso de la radiación térmica (de calor) de la superficie terrestre.

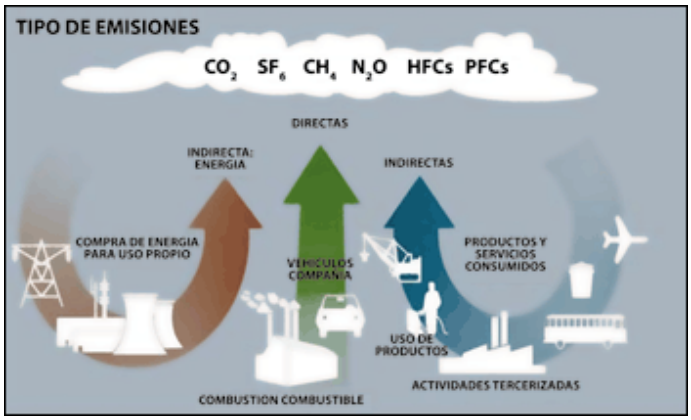


Figura 3

Contaminación



Figura 4

Se le llama **contaminación** a cualquier acción física, química o biológica que modifica las condiciones naturales y la dinámica de la atmosfera (aire), hidrosfera (agua), geosfera también llamada biosfera (suelo).

La contaminación en las ciudades se debe a dos tipos de contaminantes: ***los primarios y los secundarios***. Los ***primarios*** son los procedentes de los escapes de los vehículos y están constituidos por los principales gases de combustión, así como de los óxidos de carbono y nitrógeno, entre otros 200 compuestos orgánicos volátiles. Por su parte, los contaminantes ***secundarios*** son aquellos que se generan por la reacción química posterior a la emisión, por ejemplo, el ozono troposférico, que es el resultado de las reacciones entre los óxidos de nitrógeno (principal gas contaminante de la atmosfera) y otros compuestos orgánicos volátiles producidos por el efecto del Sol.

La **contaminación del suelo** se debe principalmente a que en ocasiones, las industrias generan hidrocarburos (principalmente PAH), nitrógeno, fósforo, disolventes, colorantes, entre otros, que se difunden a través del suelo o del aire.

Revisa más de este tema en:

Contaminación aire, agua y suelo es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 16** página 129.

Una de las principales causas de **contaminación del agua** en México es que las fábricas no están equipadas con sistemas de tratamiento de aguas residuales, por lo que los contaminantes llegan a los ríos formando auténticos focos de infección, que causan enfermedades como el cólera, disentería, entre otras.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación del agua es un problema que debe ser atendido urgentemente ya que, al ser imprescindible para la vida humana y para el desarrollo socioeconómico, industrial y agrícola, una contaminación a partir de cierto nivel cuantitativo o cualitativo, plantea un problema de salud pública.

El agua dulce es esencial para conservar la salud humana y también para mantener muchos de los ecosistemas que nos suministran alimentos y otros bienes y servicios esenciales. Aproximadamente el **2.5%** de toda el agua de la Tierra es dulce, y una buena parte de ella está fuera de nuestro alcance. La disponibilidad de esta pequeña fracción de agua que se encuentra en los ríos, lagos y en el subsuelo.

La distribución de agua en la Tierra

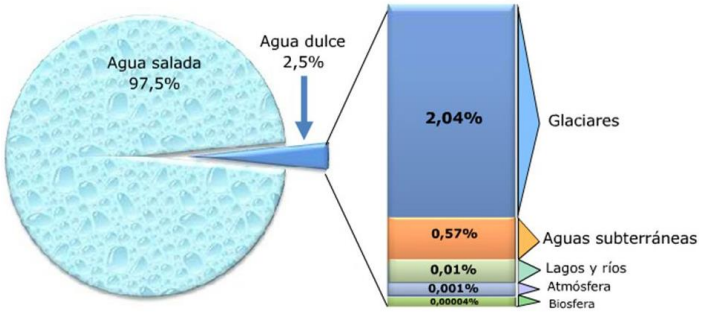


Figura 5

El agua está contaminada cuando su composición se haya alterada y no puede ser utilizada para el consumo del ser humano.

Componentes contaminantes que ayudan a definir si el agua está contaminada	
Componentes contaminantes	• Calor, turbidez (falta de transparencia de un líquido), olor y sabor.
Caracteres fisicoquímicos	• Temperatura • Grado de acidez (pH), • Conductividad (la capacidad de un material para dejar pasar la corriente eléctrica), • Cloruros (Cl^-), • Sulfatos (SO_4^{2-}), • Calcio (Ca), • Magnesio (Mg), • Sodio (Na), • Potasio (K), • Aluminio (Al), • La dureza total del agua (concentración de compuestos minerales en el agua en forma de iones), • El residuo seco (sólidos), • Oxígeno disuelto (O^{2-}) y • Anhídrido carbónico libre (CO_2), mejor conocido como dióxido de carbono.
Compuestos químicos que provocan contaminación ambiental	
Contaminantes generados por el ser humano	• Los nitratos NO_3^-, por ejemplo, el nitrato de sodio que se utiliza como fertilizante o bien el nitrato de potasio que es el componente principal de la pólvora negra, entre otros usos. • Los nitritos NO^- como el nitrito de sodio que se utiliza como conservador de alimentos y es un buen fijador de color de la carne. • El nitrógeno N_2 que se usa como fertilizante. • Y los agentes tensoactivos (hierro, manganeso, fósforo, flúor) que son las sustancias que modifican la tensión superficial entre dos fases, por ejemplo, dos líquidos insolubles entre sí mismos.

Cambio climático

¡Ojo, competencia transversal!

El **cambio climático** según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) se define como "...todo cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas".

Revisa más de este tema en:

Cambio climático es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 16** página 87.

El incremento de temperatura promedio observado a la fecha se debe muy probablemente al incremento de las concentraciones de origen **antropogénico** de gases de efecto invernadero.

Al igual que la contaminación, el cambio climático afecta directamente a los recursos naturales, materiales y sociales. Sin embargo, el impacto que éste tiene sobre los recursos hídricos es preocupante y alarmante, pues el agua es un recurso natural presente a lo largo y ancho del planeta.

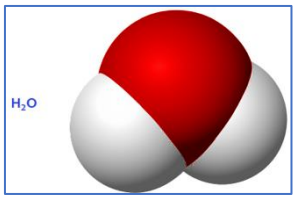


Figura 6

Este líquido vital puede encontrarse en estado líquido en lagos, ríos, presas, océanos; en estado gaseoso como vapor de agua en la atmosfera y en estado sólido cubriendo las regiones polares y las montañas altas en forma de hielo. Desde el punto de vista químico el agua está constituida por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno.

El cambio climático tiene repercusiones en el ciclo del agua, debido a que conforme pase el tiempo habrá más tormentas tropicales, los glaciares de los polos se derretirán, el aumento del nivel de los mares amenazará las zonas costeras, habrá sequías, lo que provocará efectos irreversibles en el ambiente y en la sociedad.

Ciclo del agua

¡Ojo, competencia transversal!

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales describe el ciclo del agua como un flujo continuo de esta sustancia, es decir, se entiende que no tiene ni un principio ni un fin. Es decir, se considera que la **evaporación** del agua de mar o de las aguas superficiales de ríos y lagos, así como la transpiración de los seres vivos, son el inicio del ciclo. A través de este proceso se incorporan pequeñas partículas de agua a la atmosfera, que cuando se condensan sobre partículas de polvo, polen u otras superficies forman las nubes (esencialmente vapor de agua) que luego son transportadas por el viento.

Revisa más de este tema en:

Ciclo del agua es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 16** página 47.

Cuando se da una combinación de saturación de humedad en el aire con una disminución de temperatura, es decir, cuando el ambiente se enfría y hay suficientes nubes, el agua contenida en ellas se libera en forma de lluvia, granizo o nieve y se deposita nuevamente en la superficie terrestre. Mucha de la lluvia cae directamente en el mar, pero cuando cae en tierra firme comienza su movimiento: si escurre por la superficie pasa a formar parte de los ríos, lagos y demás cuerpos de agua, si se infiltra (percola) en el suelo puede moverse por debajo de éste y depositarse en enormes almacenes subterráneos llamados acuíferos. El agua que circula por los ríos y arroyos, así como una buena parte de lo que se infiltró en el suelo, termina su camino en el mar. Con la acción del calor, el agua líquida vuelve a evaporarse, y el ciclo continúa. Este ciclo mueve anualmente unos 577 mil km^3 de agua.



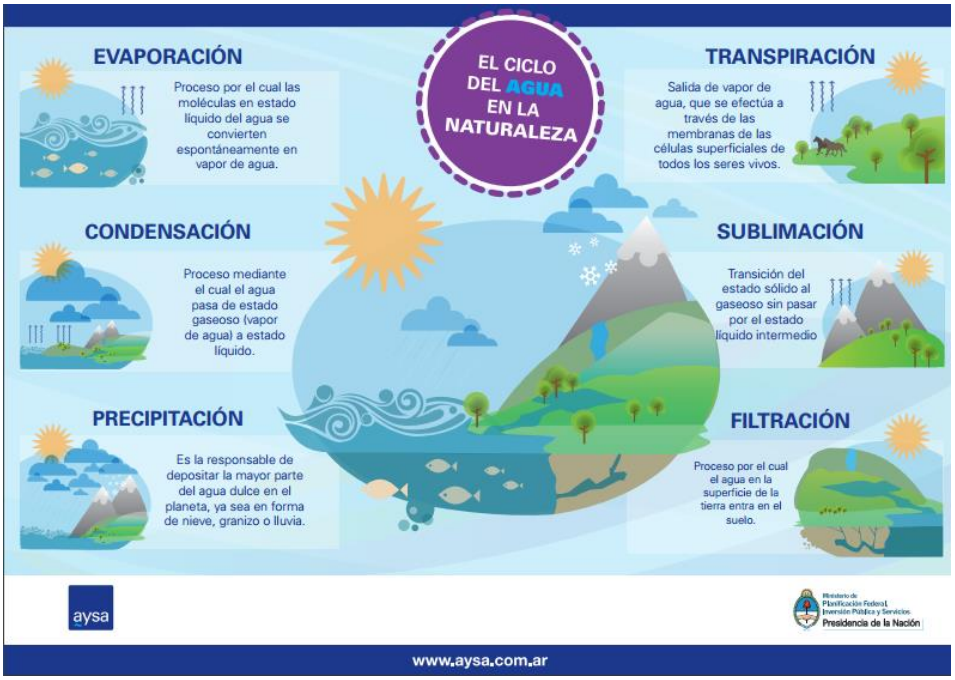


Figura 7

Al ser los recursos naturales parte fundamental para la vida del ser humano, es nuestro deber cuidarlos y buscar su optimización, creando conciencia en todos y cada uno de los habitantes del planeta.

Es de suma importancia identificar la necesidad urgente de tener conciencia sobre el uso adecuado de los recursos a través de la optimización.

Optimizar: Es buscar la mejor manera de realizar una actividad, siempre con el fin de mejorar el funcionamiento de los sistemas y el aprovechamiento de los recursos (naturales y sociales).

El sector hídrico (el agua) es considerado uno de los más vulnerables al cambio climático, pues será propenso a alcanzar una situación de amenaza para la provisión de agua en muchos de los países menos desarrollados del mundo, en particular para millones de los hogares en situación de pobreza.

Impacto que tiene el cambio climático en la calidad del agua:

- En la ***agricultura***, el incremento en la temperatura aumentará la evaporación del agua superficial, lo que puede llevar al aumento de la concentración de contaminantes ya presentes en embalses, como metales y compuestos orgánicos persistentes. Las consecuencias de una mayor concentración de estos contaminantes en el agua, hacia las zonas de cultivo son relativas pues domina la absorción en suelo y no la transferencia hacia los cultivos. Otro contaminante que incrementará su presencia es el nitrato, esto debido al mayor arrastre de las zonas de cultivo y al incremento de la concentración en suelos con el aumento de la temperatura.
- La ***biodiversidad*** en nuestro país puede verse mayormente afectada, como consecuencia de cambios en calidad del agua, que serían potenciados por el cambio climático. Los ecosistemas más vulnerables pueden ser los de lagunas costeras, manglares, arrecifes de coral y de montaña.

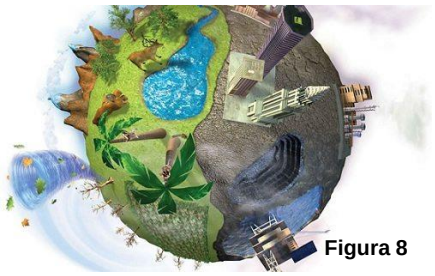


Figura 8

El calentamiento global también afecta a la demanda de usuarios directos e indirectos (agricultura, consumo humano e industrial, generación de energía eléctrica, recreativo, pesca, medio ambiente, entre otras).

El impacto final del calentamiento global dependerá en gran medida de nuestra capacidad como administradores de recursos hídricos.

Un cambio actitudinal permitirá establecer mecanismos de mejoramiento y optimización, ya que debemos recordar que como especie malgastamos demasiados recursos, por lo que nos corresponde respetar nuestro entorno y hacernos consientes de las consecuencias que generamos.

Es necesario fortalecer y/o crear nuevas políticas como las siguientes:

Figura 9



- ***Sociales*** en el uso de mejores fuentes de energía como es el caso de los biocombustibles y el Sol, el regreso de los trenes, aminorar el uso de tecnologías, un correcto uso del agua, mejorar los niveles de educación, entre otros.
- La ***política social*** es la intervención del estado en la sociedad y tiene como prioridad satisfacer las necesidades sociales tales como alimentación, salud y servicios sanitarios, educación, vivienda, seguridad y sostenibilidad medio ambiental.

En esta misma línea, la promulgación de leyes medioambientales para la generación y uso de las fuentes de energía, así como su aplicación, corresponde al estado.

El gobierno y la sociedad juntos podemos establecer acuerdos que nos permitan ayudar a disminuir las causas y los efectos del cambio climático optimizando los recursos naturales y las fuentes de energía.

Compuestos y reacciones químicas en el calentamiento global y la crisis mundial del agua

El cambio climático se genera por cambios en el balance energético que existe en la atmosfera; este desbalance puede explicarse en términos del cambio de la composición química de la atmosfera derivado de la actividad industrial.

Revisa más de este tema en:

Reacciones Químicas es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 9** página 48 y **Módulo 16** página 33.

Reacciones químicas

¡Ojo, competencia transversal!

Una reacción química o cambio químico es una modificación en la estructura, la composición y la energía de la materia que se expresa mediante una ecuación química. En una ecuación química aparecen los siguientes elementos:

- Fórmulas de reactivos y productos.
- Estado de agregación de las sustancias que intervienen en la reacción: (s): sólido, (l): líquido, (g): gas, (ac): disolución acuosa.
- Una flecha que indica el sentido en el que se da la reacción.
- Coeficientes estequiométricos, que indican la proporción en que reaccionan o se producen las moléculas de las sustancias que intervienen en la reacción.

EJEMPLO: $2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$

Los **cálculos estequiométricos** se basan en las relaciones fijas de combinación que hay entre las sustancias en las reacciones químicas balanceadas. Estas relaciones están indicadas por los *subíndices numéricos* que aparecen en las fórmulas y por los *coeficientes*. Los cálculos estequiométricos requieren una unidad química que relacione las masas de los *reactantes* con las masas de los *productos*. Esta unidad química es el *mol*.

Las **reacciones químicas** se categorizan de la siguiente manera:

Reacción	Características	Ejemplo:
Oxidación-combustión	El oxígeno (O_2) es una de las sustancias más reactivas que se conocen. Reacciona con la mayoría de los metales, dando lugar a óxidos metálicos y compuestos orgánicos, que contienen carbono (C), hidrógeno (H), nitrógeno (N), fosforo (P) y azufre (S).	Oxidación el hierro: $2Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)}$ $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3\,(s)}$
	Normalmente, las reacciones en las que interviene el oxígeno, van acompañadas de un desprendimiento de energía. Cuando el desprendimiento es considerable y se produce una reacción se dice que se ha llevado a cabo una combustión.	
Ácido-base (según la teoría de Arrhenius)	• Una sustancia es ácida cuando al disolverse en agua libera ***protones*** (iones H^+).	Ácido clorhídrico: $HCl_{(ac)} \rightarrow Cl^-_{(ac)} + H^+_{(ac)}$

	• Una sustancia es básica cuando al disolverse en agua, origina iones ***hidróxido*** (OH^-).	Hidróxido de Sodio: $NaOH_{(ac)} \rightarrow Na^+_{(ac)} + OH^-_{(ac)}$
	• Los ácidos son reactivos y atacan a los metales (formando ***sales***), además de que tienden a descomponer la materia orgánica.	Ácido clorhídrico: $2HCl_{(ac)} + Zn_{(s)} \rightarrow ZnCl_{2\ (ac)} + H_{2\ (g)}$
Sustitución	En este tipo de reacciones, un compuesto A B reacciona con un elemento C. El elemento C sustituye a B en el compuesto, dejándolo libre. $A\,B + C \rightarrow A\,C + B$ El compuesto A C es más estable (tiene menor energía) que el A B.	Pirita (sulfuro de hierro(II) FeS): $2\ Fe\ S_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow C\ S_{2\ (g)} + 2\ Fe_{(l)}$
Síntesis (formación de compuestos)	Consisten en la formación de un compuesto a partir de los elementos que lo componen en estado puro (como sustancias simples). Algunas de ellas son la formación de óxidos metálicos.	La formación de amoniaco: $N_{2\ (g)} + 3\ H_{2\ (g)} \rightarrow 2\ NH_{3(g)}$
Descomposición	Se trata de la reacción opuesta o contraria a las reacciones de síntesis. En éstas se hace reaccionar un único compuesto para descomponerlo en otros compuestos o en sustancias simples.	Descomposición térmica del óxido de mercurio (II): $2Hg\ O_{(s)} \rightarrow 2\ Hg_{(l)} + O_{2(g)}$

Intercambios energéticos en las reacciones químicas

Toda reacción química está unida a una absorción o desprendimiento de energía a la que denominaremos como (E).

La energía que se almacena en un cuerpo en espera de ser utilizada lleva el nombre de **energía potencial**, porque en ese estado tiene el potencial para realizar trabajo.

Cualquier sustancia capaz de realizar trabajo a partir de una acción química posee energía potencial. Esta energía queda disponible cuando se altera la posición de las cargas eléctricas dentro de las moléculas, esto es, cuando ocurre un cambio químico. Es posible encontrar energía potencial en los combustibles fósiles, las baterías químicas, los alimentos que ingerimos, entre otros.

Por otra parte, si un objeto se mueve, es capaz de realizar trabajo porque tiene energía de movimiento o **energía cinética**.

En un primer momento podría decirse que en toda ***reacción química*** se produce siempre una *absorción o un desprendimiento de energía*. Sin embargo, y como establece la **ley de la conservación de la energía**, "***la cantidad de energía en cualquier sistema termodinámico no se crea ni se destruye, sólo se transforma"***.

Tanto las moléculas de los **reactivos** como las de los **productos** almacenan energía en los enlaces entre sus átomos. Al cambiar estos enlaces, la energía de los productos será diferente a la de los reactivos (puede ser menor o mayor).

La magnitud para medir la energía en las reacciones químicas se denomina **entalpía (H)**. Por otro lado, la variación de energía (**ΔE**) en una reacción química se denomina ***calor de reacción o entalpía de reacción***.

La entalpía de reacción se calcula de la siguiente manera: $\Delta E = E_{productos} - E_{reactivos}$

Es decir, el intervalo de energía (ΔE) es igual (=) a la energía de los productos menos (–) la energía de los reactivos ($E_{productos}$ - $E_{reactivos}$).

Donde Δ(delta) = Estado final – Estado inicial, E= energía y puede entenderse como un intervalo o diferencia.

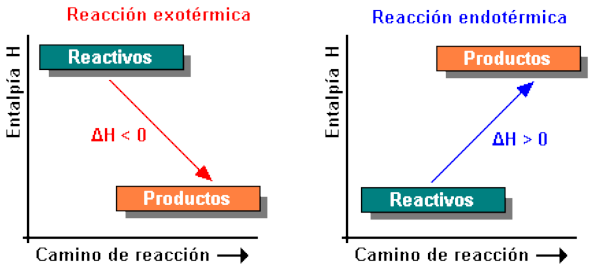


Figura 10

Existen dos tipos de reacciones químicas: la **endotérmica y la exotérmica**. Esta clasificación se basa en el grado de absorción o desprendimiento de energía que llevan a cabo.

- Las ***reacciones endotérmicas***, son aquellas en donde la energía de los productos es mayor que la de los reactivos.

  ΔE > 0 por lo tanto se absorbe energía.

  Esta energía adicional procede del medio que rodea a la reacción (bien por calentamiento, luz, chispa eléctrica, etc., o porque tome directamente esa energía del medio, enfriándolo). Algunos ejemplos de reacciones endotérmicas son: cocinar alimentos (desnaturalización de proteínas) o la fotosíntesis.

- Las ***reacciones exotérmicas*** son aquellas dónde la energía de los productos es menor que la de los reactivos.

  ΔE < 0 por lo tanto desprende energía.

  Una reacción química puede desprender energía en forma de calor, luz o corriente eléctrica. Algunos ejemplos de reacciones exotérmicas son la reacción del ácido-metal, las combustiones o las baterías.

Las unidades de energía, pueden expresarse en:

- kcal/mol (kilocaloría por mol)
- kJ/mol (kilojoules por mol)



Figura 11

El ***mol*** es la unidad que se utiliza para contar átomos, iones y moléculas. Es decir, es la unidad de medición que se utiliza para calcular la cantidad de sustancia que se tiene en una reacción.

A partir de numerosos experimentos, los científicos han determinado el número de átomos de C, que es 6.0221367×10^{23}. A este número se le llama ***número de Avogadro***.

Un mol de iones, moléculas, o cualquier cosa, contiene el número de Avogadro de estos objetos:

- 1 mol de átomos de $^{12}C = 6.02\times10^{23}$ átomos de ^{12}C
- 1 mol de moléculas de $H_2O = 6.02\times10^{23}$ moléculas H_2O
- 1 mol de iones $NO_3^- = 6.02\times10^{23}$ iones NO_3^-



Revisa más de este tema en:
Reacciones químicas en el ambiente y Contaminantes es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 16** página 81.

Reacciones químicas que se generan en el ambiente:

	Ecuación química	Descripción
Dióxido de carbono	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	El efecto invernadero es producto de la presencia del CO_2, el cual puede producirse a partir de diferentes tipos de reacciones, derivadas de incendios forestales o de la generación de energía doméstica o industrial. El producto es ***dióxido de carbono*** y de la reacción se desprende *energía lumínica y energía calorífica*.
Monóxido de carbono	$C_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$	Cuando la reacción anterior se lleva a cabo con poco oxígeno, se forma monóxido de carbono, un gas venenoso y muy peligroso.
Metano	$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$	En la combustión de hidrocarburos (compuestos cuya base es carbono e hidrógeno) la reacción que se forma da como productos CO_2 y vapor de agua, por ejemplo, la combustión del metano
Dióxido de azufre (anhídrido sulfuroso) y trióxido de azufre	$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$ Un mol de dióxido de azufre gaseoso reacciona con un mol de oxígeno diatómico gaseoso para producir dos moles de trióxido de azufre gaseoso.	El dióxido de azufre SO_2 se presenta en el aire como resultado de la actividad industrial o por gases volcánicos. Posteriormente, el dióxido de azufre se dispersa en el aire y reacciona con otras sustancias. Cuando la concentración es alta, produce efectos colaterales. El carbón y el petróleo son sustancias que contienen azufre; cuando estos materiales se queman se desprenden compuestos como el dióxido de azufre, en forma de gas.
Ácido sulfúrico	$2SO_{3(g)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_2SO_{4(l)}$	El producto de la reacción anterior entra en contacto con el medio ambiente; es decir, dos moles de dióxido de azufre gaseoso reaccionan con dos moles de agua líquida para producir dos moles de ácido sulfúrico líquido.
Óxidos de nitrógeno	Combustión de los hidrocarburos a altas temperaturas y en presencia de aire: $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$	Los óxidos de nitrógeno se forman principalmente por la combustión de dos tipos de compuestos: los que contienen nitrógeno y aquellos provenientes de la

	Además: $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ En la tropósfera se generan reacciones como el ciclo fotoquímico básico del dióxido de nitrógeno: $NO_2 +$ radiación UV $\rightarrow NO + O$	quema de carbón y combustibles con poco refinamiento como el petróleo diáfano y el combustóleo, utilizados principalmente en la industria y plantas generadoras de electricidad. Así mismo estos compuestos se desprenden de manera natural por medio de incendios forestales, erupciones volcánicas, NO_2 por metabolismo microbiano a partir de fertilizantes en el suelo, rayos, entre otros.
Ozono (O_3)	En la tropósfera se generan reacciones como el ciclo fotoquímico básico del ozono: $O_2 + O + M \rightarrow O_3 + M$ donde $M : O_2, N_2, CO_2$	
Ácidos nítrico y nitroso	$OH^- + NO_2 \rightarrow HNO_3$ $OH^- + NO \rightarrow HNO_2$	

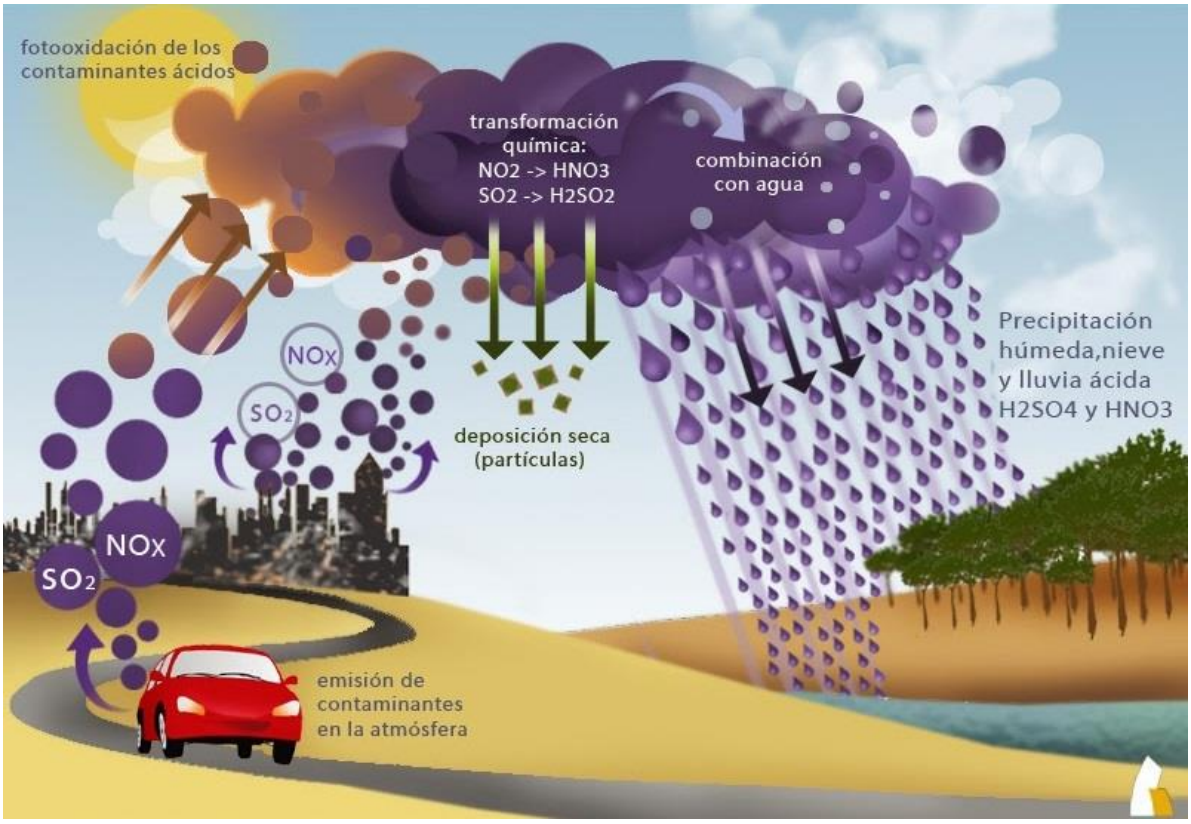


Figura 12

La **radiación ultravioleta (UV)** es una forma de energía radiante que proviene del sol; es una fuente de calor y luz. Las diversas formas de radiación se clasifican según la longitud de onda, que se mide en nanómetros (nm). Cuanto más corta sea la longitud de onda, mayor energía tendrá la radiación.

La radiación UV posibilita la fotosíntesis en las plantas y la síntesis de vitamina D en el organismo.

Los recursos naturales han sido utilizados por el ser humano por siglos; sin embargo, la invariable explotación que la sociedad hace de estos recursos causa daños a la vida vegetal y animal, ocasionando un deterioro del medio ambiente.

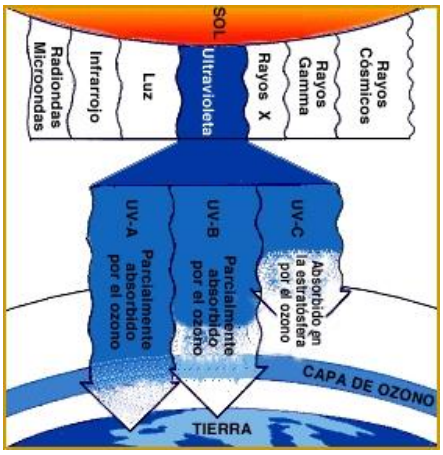


Figura 13

Lorenzo Chicón en su obra *Ozono atmosférico* explica que: ***"los procesos de formación y destrucción de ozono estratosférico no deben ser alterados por la acción humana, ya que, de lo contrario, el efecto protector de la ozonósfera quedaría seriamente alterado por una peligrosa radiación ultravioleta capaz de ocasionar serios daños a todas las formas de vida"***.

Ozonósfera: estrato donde se concentra el ozóno atmosférico, de espesor variable y situado entre 10 y 50 km de altura, que es de gran importancia biológica porque atenúa los efectos de la radiación ultravioleta.

La actividad humana genera una ruptura del equilibrio en la atmosfera con una clara tendencia a la destrucción de ozono.

Dichos procesos pueden resumirse en las siguientes reacciones:

Reacción	Descripción
$X + O_3 \rightarrow XO + O_2$	Un mol de radical libre reacciona con un mol de ozono para producir un mol de óxido y un mol de oxígeno diatómico.
$O_3 + h\nu \rightarrow O + O_2$	Un mol de Ozono reacciona con radiación ultravioleta ($h\nu$) para producir un mol de oxígeno monoatómico y un mol de oxígeno diatómico.
$XO + O \rightarrow X + O_2$	Un mol de óxido reacciona con un mol de oxígeno monoatómico para producir un mol de radical libre y un mol de oxígeno diatómico.
$2O_3 + h\nu \rightarrow 3O_2$	Dos moles de ozono reaccionan con radiación ultravioleta ($h\nu$) para producir tres moles de oxígeno diatómico.

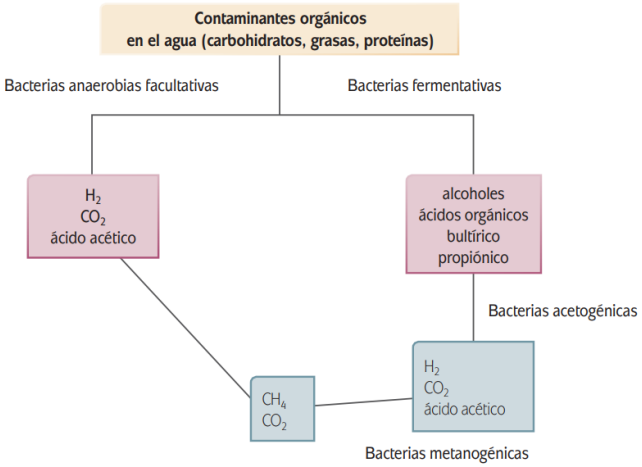
En el caso de la **contaminación del agua** se han identificado diversos tipos de contaminantes; los tres más perjudiciales son:

1. El plomo (Pb),
2. Los detergentes y
3. Los compuestos orgánicos clorados.

Algunas reacciones responsables de la contaminación del agua son:

Tipo de reacción	Reacción
Bioquímicas	$\text{materia organica} + \underset{1\ mol\ de\ ión\ sulfato}{SO_4^-} \rightarrow \underset{1\ mol\ de\ ión\ sulfuro}{S^{-2}} + \underset{1\ mol\ de\ agua}{H_2O} + \underset{1\ mol\ de\ dióxido\ de\ carbono}{CO_2}$
	$\underset{1\ mol\ de\ ión\ sulfuro}{S^{-2}} + \underset{2\ mol\ de\ agua}{2H^+} \rightarrow \underset{1\ mol\ de\ ácido\ sulfhídrico}{H_2S}$
	$\underset{3\ moles\ de\ ión\ amonio}{3NH_4^+} + \underset{2\ moles\ de\ oxígeno\ diatómico}{2O_2} \rightarrow \underset{3\ moles\ de\ ión\ nitrito}{3NO_2^-} + \underset{1\ mol\ de\ ión\ hidronio}{H^+} + \underset{1\ mol\ de\ agua}{H_2O}$
	$\underset{2\ moles\ de\ ión\ nitrito}{2NO_2^-} + \underset{1\ mol\ de\ oxígeno\ diatómico}{O_2} \rightarrow \underset{2\ moles\ de\ ión\ nitrato}{2NO_3^-}$

A los procesos de descomposición bacteriana anaeróbica (en ausencia de oxígeno) de la materia orgánica se le llama **anaeróbiosis**. A la descomposición anaeróbica (por enzimas producidas por levaduras) de los carbohidratos o azúcares se le llama **fermentación** y a la descomposición bacteriana anaeróbica de las proteínas se le llama **putrefacción**. La anaeróbiosis es también uno de los procesos que contribuye a la contaminación del agua. El siguiente esquema resume el proceso de contaminación anaeróbica y fermentativa en el agua:



Las *bacterias anaerobias facultativas* son aquellas que pueden desarrollar un metabolismo respiratorio usando oxígeno o en ausencia de él (*fermentativo*).

Las *bacterias acetogénicas* son las encargadas de transformar los compuestos intermedios como los ácidos orgánicos y alcoholes en hidrógeno, dióxido de carbono y ácido acético.

Las *bacterias metanogénicas* son anaerobias y descomponen la materia orgánica produciendo metano.

Cuando la materia orgánica que contamina al agua se ha agotado, la acción bacteriana de la desoxigenación de las aguas contaminadas oxida al ion amonio, proceso denominado *nitrificación*.

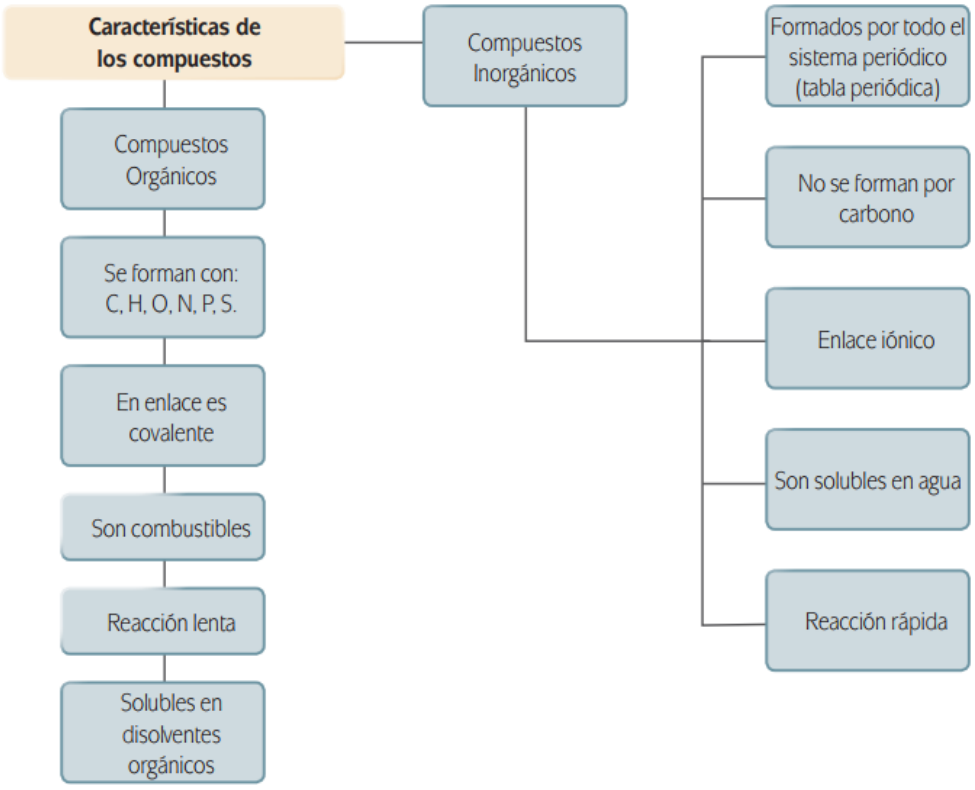
Otra forma de contaminación del agua es la generada por metales pesados producto de la actividad industrial.

El valor de acidez del agua (pH), facilita que algunos iones metálicos se precipiten, lo que dificulta su separación de los cuerpos de agua, afectando las zonas bénticas (región ecológica en el nivel más bajo de un cuerpo de agua) de ríos, lagos y mares, al mismo tiempo que alteran la cadena alimenticia.

Metales pesados

Ión metálico	pH
Fe^{3+}	2.0
Al^{3+}	4.1
Cr^{3+}	5.3
Cu^{2+}	5.5
Fe^{2+}	5.5
Pb^{2+}	6.0
Ni^{2+}	6.7
Cd^{2+}	6.7
Zn^{2+}	6.7
Co^{2+}	6.9
Hg^{2+}	7.3
Mn^{2+}	8.5

Precipitar: producir en una disolución una materia sólida que se deposite en el fondo de cualquier contenedor.



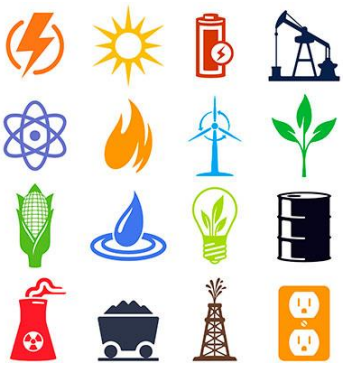
ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 5 y 6 sobre **efecto invernadero** de la página 56 a 58 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

La energía

¡Ojo, competencia transversal!

La energía liberada por algunas reacciones puede ser aprovechada para nuestro beneficio, por ejemplo, un elemento importante para realizar nuestras actividades cotidianas es la energía eléctrica. En particular en México son muy utilizadas las centrales termoeléctricas en donde se produce la electricidad a partir de la energía calorífica desprendida por la combustión de carbón, gas natural, entre otros.



Tipos de energía **Figura 14**

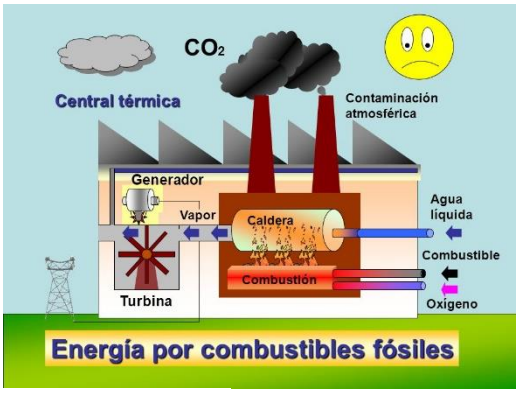


Figura 15

El combustible se quema en una caldera, y el calor producido se transmite al agua, que se convierte en vapor a alta temperatura. Después de circular por una serie de conductos, acciona las turbinas e impulsa sus álabes haciéndolos girar. Dicho movimiento es transmitido al generador que, por fenómenos de electromagnetismo y de inducción, convierte la energía cinética del vapor de agua en energía eléctrica.

Formas de energía que se encuentran almacenadas en diversas formas en la naturaleza:

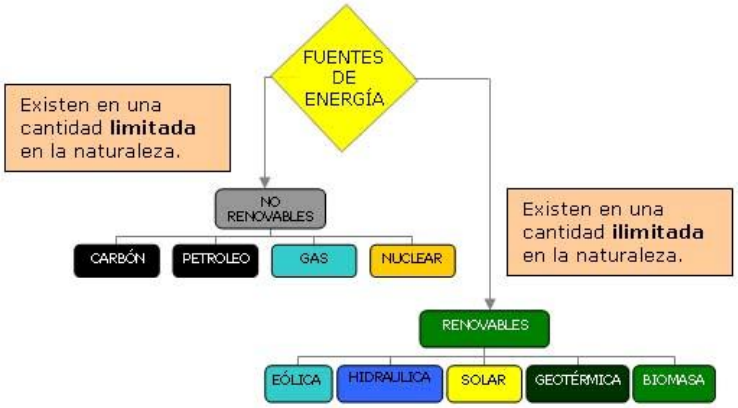
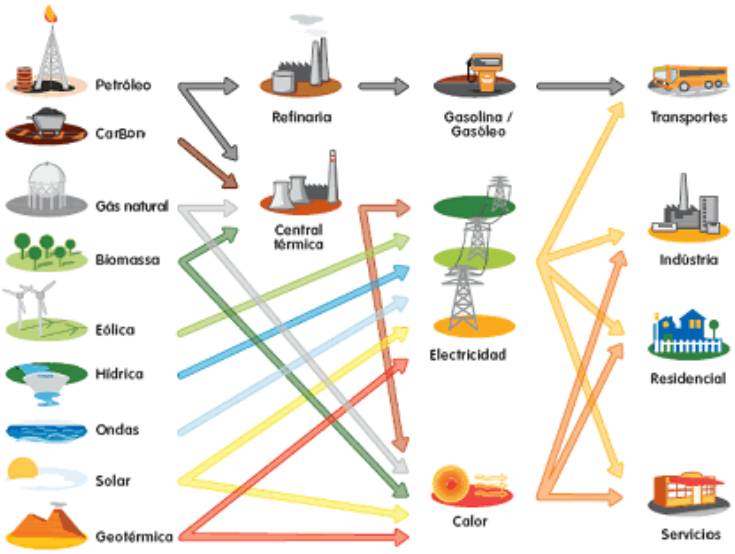


Figura 16



Origen y uso de la energía
Figura 17

Las diferentes formas en la naturaleza se transformaron en las diversas formas de energía como luz, calor, fuerza, electricidad, e incluso adoptar nuevos sistemas de producción y almacenamiento de energía para ser utilizada de acuerdo a las necesidades: energía química, hidráulica, nuclear, etc.

El principal efecto de la utilización de los almacenes naturales de energía es la modificación del entorno y el agotamiento de los recursos del medio ambiente, provocando la desertización, erosión y contaminación, en particular del aire y del agua.

Cálculos matemáticos: una herramienta básica de la optimización

Estequiometría

Revisa más de este tema en:
Estequiometría es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 9** página 45 y **Módulo 16** página 35.

Para hacer un análisis de las implicaciones sobre el consumo de energía en el planeta, es necesario calcular las cantidades en masa y volumen de las sustancias reaccionantes y los productos de una reacción química, a la cual se denomina **estequiometría**, que se define científicamente como el estudio de las proporciones (en masa, en moles, en volumen) existentes en las distintas sustancias que intervienen en cualquier reacción química.
La **estequiometría** nos permite *calcular las cantidades de sustancias que reaccionan y/o se producen, a partir de unos datos iniciales*, para ello es necesario que sepas cómo balancear una ecuación, así como el modo de calcular los pesos moleculares de las sustancias involucradas en la reacción.

El **balanceo de una ecuación química** consiste en colocar los coeficientes (número de moléculas) necesarios para que el número total de átomos de cada elemento sea el mismo en cada miembro de la ecuación. Hay que recordar que la reacción se produce entre moléculas, no entre átomos individuales, por lo que las fórmulas químicas no podemos modificarlas y tampoco podemos añadir átomos sueltos.

Balanceo de una ecuación por tanteo.

Revisa más de este tema en:
Balanceo por tanteo es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 16** página 35.

- Comenzaremos balanceando normalmente átomos de metales o elementos que aparezcan una única vez en cada miembro de la ecuación.
- Continuaremos uno a uno con los siguientes elementos, dejando como norma habitual las sustancias simples para

el final (si en la reacción interviene el oxígeno, casi siempre será el último elemento en ser ajustado).

- Es posible que, durante el tanteo, tengamos que modificar alguno de los coeficientes que habíamos colocado previamente. Habrá que tener cuidado de hacer la modificación en ambos miembros de la ecuación.
- La reacción la tendremos ajustada cuando comprobemos que existe el mismo número de átomos de cada elemento en ambos lados. Puede ocurrir que aparezcan coeficientes fraccionarios (1/2, 1/3, entre otros).

Ejemplo:

$$\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{3}{2}H_{2(g)} \rightarrow NH_{3(g)}$$

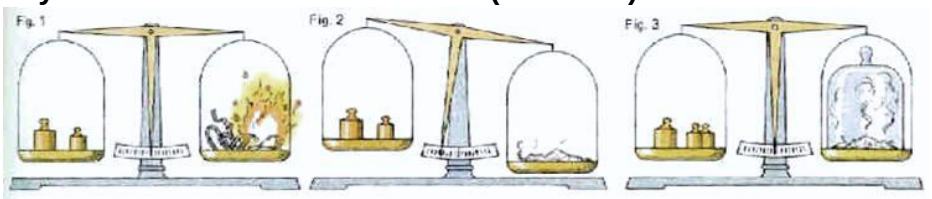
Solución:

Para deshacernos de las fracciones, multiplicamos todos los coeficientes de la ecuación por un mismo número, de forma que queden enteros. Para este caso multiplicamos por 2 ambos lados de la reacción, quedando:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

En toda reacción química se cumplen las leyes ponderales:

Ley de conservación de la materia (Lavoisier)



Experimento de Lavoisier
Figura 18

"*En toda reacción química, la masa total permanece constante. Es decir, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos*". Esto se explica teniendo en cuenta que en la reacción, aunque las moléculas cambien, los átomos siguen siendo los mismos, en tipo y cantidad, sólo se han unido de forma diferente. Por lo tanto, si los átomos son los mismos, la masa tiene que permanecer constante.

Revisa más de este tema en:
Ley de Lavoisier es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 9** página 43 y 48, y en el **Módulo 16** página 34.

Esta ley se explica teniendo en cuenta cómo se produce la reacción. Las moléculas que intervienen lo hacen en una proporción fija, de números sencillos. Por lo tanto, en las masas de productos y reactivos también debe existir una proporción fija (aunque no sea la misma que nos indican los coeficientes, ya que la masa molecular de cada sustancia es diferente). Como ejemplo de aplicación de los cálculos estequiométricos, analicemos el siguiente caso: Según datos del Instituto Nacional de Energía (INE), la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Luz y Fuerza del Centro (LyFC) en 2004 generaron energía eléctrica a partir de gas natural emitiendo a la atmosfera 18316.4 Gg (giga gramos $1x10^9$) de CO_2.

De ahí surge la necesidad de saber, ¿qué cantidad de gas natural fue necesario utilizar para emitir esta cantidad de CO_2?

Observa paso a paso el procedimiento:

Paso 1	**Expresar de manera correcta la reacción indicando los reactivos y productos.**	**Reacción de combustión:** $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ **Reactivos** **Productos**
Paso 2	Comprobar que la ecuación que representa a la reacción química cumple con la ley de conservación de la materia, es decir, si está balanceada o no, para ello se calcula la cantidad de átomos totales de un elemento como reactivo y como producto. Tomemos como ejemplo al hidrógeno:	- Como **reactivo** se tiene: $H \text{ en el } CH_4$ por lo que: 1 x 4 = 4 átomos de H. - Como **producto** se tiene: $H \text{ en el } H_2O$ por lo que: 1 x 2 = 2 átomos de H.
Paso 3	Balancear por inspección la ecuación. *Sugerencia:* escoger el compuesto que contenga el mayor número de átomos y de elementos y asignarle un número entero como coeficiente estequiométrico. En este caso escoger al CH4, y determinar su coeficiente estequiométrico, por simplicidad utilizar el número 1, por lo que la reacción queda:	$1\,CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
Paso 4	Calcular el número de átomos totales de los elementos de la sustancia de la que previamente se determinó el coeficiente estequiométrico.	**Reactivos:** C: 1 x 1 = 1 átomo de C total H: 1 x 4 = 4 átomos de H totales
Paso 5	Balanceo por inspección, es decir, hacer cumplir la ley de conservación de la materia; debes calcular el coeficiente estequiométrico del CO_2 a partir de que ya se conoce el total de átomos de **C** que tenemos en el CH_4 quedando: $1 = y \times 1$ por lo que $y = \frac{1}{1} = 1$ ahora sabemos el coeficiente estequiométrico del CO_2, quedando hasta ahora la ecuación como:	$1\,CH_4 + O_2 \rightarrow 1\,CO_2 + H_2O$
	Repetir el mismo procedimiento para el **H**, sabiendo que se tienen 4 átomos de H en el CH_4, calcular la cantidad total de átomos de H en el H_2O: $4 = y \times 2$ por lo que $y = \frac{4}{2} = 2$ ahora se conoce el coeficiente estequiométrico del H_2O, quedando hasta ahora la ecuación como:	$1CH_4 + O_2 \rightarrow 1CO_2 + 2\,H_2O$

Después de realizar esta serie de pasos podemos decir que se ha cumplido con la ley de conservación de la materia, y por lo tanto, se dice que la ecuación está balanceada.

Sin embargo, es necesario hacer un balance por lo que:

Paso 1	Escribir los pesos moleculares (PM) de cada uno de los elementos involucrados en la reacción.	$PM.C = 12\ {}^{g}/_{mol}$, $PM.H = 1\ {}^{g}/_{mol}$, $PM.O = 16\ {}^{g}/_{mol}$
Paso 2	Calcular el PM de cada una de las sustancias involucradas en la reacción mediante la ecuación siguiente: $PM_t = PM_i \times$ subindice, donde PM_t: Peso Molecular de la sustancia = ΣPM_i PM_i: Peso Molecular del elemento i	$PM\ CH_4 = PM_C + PM_H = (12\ g/mol)(1) + (1\ g/mol)(4) = 16\ {}^{g}/_{mol}$ $PM\ O_2 = \left(16\ {}^{g}/_{mol}\right)(2) = 32\ {}^{g}/_{mol}$ $PM\ CO_2 = PM_C + PM_O = \left(12\ {}^{g}/_{mol}\right)(1) + \left(16\ {}^{g}/_{mol}\right)(2) = 44\ {}^{g}/_{mol}$ $PM\ H_2O = PM_H + PM_O = \left(1\ {}^{g}/_{mol}\right)(2) + \left(16\ {}^{g}/_{mol}\right)(1) = 18\ {}^{g}/_{mol}$

Calcular la cantidad de CH_4 a partir de la cantidad de CO_2 producido sabiendo que: 1 G = $1x10^9$ por lo que se parte de 18316.4 Gg = $18316.4x10^9$ g

$$1CH_4 + 2O_2 \rightarrow 1CO_2 + 2H_2O$$

$$18316.4\times10^9 \text{ g } CO_2\left(\frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2}\right)\left(\frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } CO_2}\right)\left(\frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4}\right) = 6.6605\times10^{12} \text{ g de } CH_4$$

Es decir: $6.6605x10^6$ toneladas de CH_4 se tuvieron que quemar tan solo en el año 2004.

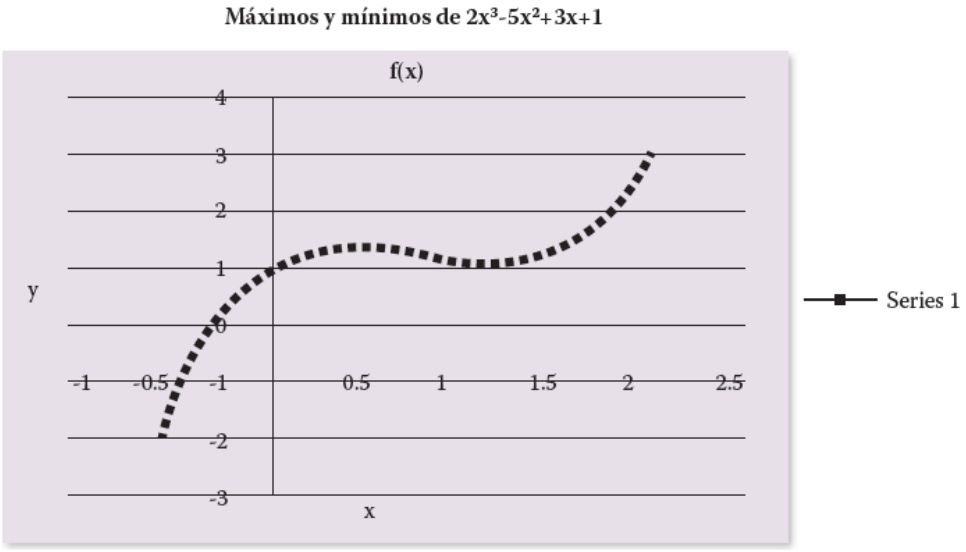
ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 8 sobre la **Ley de conservación de la materia de Lavoisier** de la página 65 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Valores máximos y mínimos de una función

Existen diversas maneras de adquirir y analizar datos, para ello te servirá saber calcular mínimos y máximos.

La siguiente gráfica representa la función $2x^3 - 5x^2 + 3x + 1$ cuyo dominio es el intervalo cerrado a, b en la cual puedes identificar puntos máximos y mínimos. En matemáticas a los valores altos se les llama **máximos relativos** y a los puntos bajos se les llaman **mínimos relativos**.



Al examinar la gráfica podemos ver que el punto más bajo de la misma está donde x = 1.27 y el más alto se encuentra donde x = 0.39. Esto quiere decir que f (1.27) es el valor mínimo en todo el dominio de la función (el intervalo a, b) y f (0.39) es el mayor. A ellos se les llama mínimo y máximo absoluto.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 9 sobre **valores máximos y mínimos de una función** de la página 68 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Crecimiento poblacional: un factor importante en la optimización de recursos

La falta de optimización en los recursos naturales afecta directamente al medio ambiente generando, entre otros fenómenos, el calentamiento global y la contaminación; sin embargo, existen otros factores que afectan al medio ambiente, tal es el caso del **crecimiento poblacional**. El Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) menciona que:

> En materia de medio ambiente, el polarizado patrón de desarrollo territorial refuerza los procesos de deterioro ambiental en sus diversas formas. La pronunciada concentración urbana y metropolitana es indisociable sobre la disponibilidad y calidad de los recursos naturales como el aire y el agua aunada a una deforestación anual, la destrucción de ecosistemas naturales y la pérdida de una invaluable riqueza biológica traducida en implicaciones económicas y sociales directas.
>
> Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). Disponible en: ‹http://www.unfpa.org.mx/situacion%20en%20mexico.php›. [Consulta: 30/09/2011].

El aumento de la población humana no se resume a cuestiones numéricas, sino más bien a la creación y diversificación de las necesidades, las cuales limitan o aumentan los recursos.

Una forma de analizar cómo se comporta el aumento de la población en un periodo de tiempo es mediante la tasa de crecimiento que se calcula a partir de la siguiente expresión matemática:

$$T = \frac{P_f - P_i}{P_i} x\ 100$$

Revisa más de este tema en:

Tasa de crecimiento poblacional es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 14** página 38.

Donde:

T significa tasa de crecimiento expresada en porcentaje,

P_f es la población en millones de habitantes en un periodo final de tiempo,

P_i es la población en millones de habitantes en un periodo.

La siguiente tabla presenta datos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del Consejo Nacional de Población (CONAPO) sobre el crecimiento de la población.

Crecimiento poblacional en México

Año (t)	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Periodo de tiempo (años)	0	10	10	10	10	10	10
Población (millones de habitantes aproximado)	25.8	34.5	48.2	66.8	81.2	97.5	112
Diferencia en el aumento de población respecto a la década anterior (millones de habitantes)		8.7	13.7	18.6	14.4	16.3	14.5
Tasa de crecimiento % por década		33.7	39.7	38.5	21.5	20	14.8

Elaborada con base en datos obtenidos del INEGI y la CONAPO

Dichos datos se refieren a la tasa de crecimiento entre 1950 y 1980 los cuales oscilan entre el 3.3% y 3.8% anual. Suponiendo que esta tasa de crecimiento obedece a una función exponencial del tipo: $y = Ab^x$

a continuación se deduce una ecuación que representa esta tendencia.

Ejemplo:

Paso 1:

Toma dos puntos, tiempo y población, en este caso coloca el **punto inicial** en el año **1950 (0, 25.8)** y el **punto final** en el año **1980 (3, 66.8)** donde:

t= tiempo (periodo de 10 años)

P= Población (millones de habitantes)

t= 0 tiempo inicial, t= 1 (10 años), t= 2 (20 años), t= 3 (30 años), etc.

Paso 2:

Se busca una ecuación de la forma $y = Ab^x \ (b < 0)$ que incluya al punto inicial y al punto final. Al sustituir las coordenadas de esos puntos en la ecuación propuesta obtienes:

$$66.8 = Ab^3$$
$$25.8 = Ab^0$$

Paso 3:

Si ahora divides la segunda ecuación entre la primera, el término A se simplifica y llegamos a:

$$\frac{66.8}{25.8} = \frac{Ab^3}{Ab^0}$$
$$b^3 = 2.5891$$
$$b = \sqrt[3]{2.5891}$$
$$b = 1.3731$$

Continuación…
Paso 4:

Una vez determinado puedes sustituir su valor en la ecuación 1 y obtener:

$$25.8 = A(1.3731)^0$$
$$A = 25.8$$

Con esto obtienes ambas constantes $A = 25.8,\ b = 1.3731$ si sustituyes en la expresión $y = Ab^x$ obtienes:

$$y = 25.8(1.3731)^t$$

Ahora bien, si consideras periodos de tiempo de diez años tienes t = 1 (10 años), t = 2 (20 años), t = 3 (30 años), etc. y al aplicar el modelo se obtienen los siguientes datos:

Resultados del modelo para 10, 20, 30, 35 y 40 años

año	1950	1960	1970	1980	1985	1990	2000	2010
t (periodo 10 años)	0	1	2	3	3.5	4		
Población millones de habitantes reportada en la bibliografía	25.8	35.5	48.2	66.8	No hay datos reportados	81.2	97.5	112
Población millones de habitantes de acuerdo al modelo obtenido	25.8	35.42	48.64	66.8	78.26	91.71	107.46	125.93

Observa cómo el modelo propuesto se ajusta a los datos reportados en las fuentes entre 1950 y 1980, en los cuales la tasa de crecimiento estuvo entre 3.5% y 4% anual.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 10 sobre **función exponencial** de la página 73 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Existe una relación directa entre el número de habitantes y sus necesidades de consumo respecto a la generación de energía y su correspondiente costo ambiental, sin embargo, has visto también que hay que tener un cambio de pensamiento en relación a los hábitos de consumo y las políticas ambientales. Para ayudar a este cambio de actitud y pensamiento cuentas con herramientas matemáticas de optimización que tienen por objetivo:

- El facilitar la toma de decisiones para maximizar (ganancias, eficiencia, etc.).

- Minimizar un criterio determinado (costos, tiempo, riesgo, error, etc.) recordando que cada caso analizado presenta restricciones que significan que no cualquier decisión es posible.

La optimización de recursos naturales y sociales son dos cuestiones que han hecho que los países trabajen de manera paralela con el objetivo de un desarrollo ecológico y social óptimo e integral para la sobrevivencia en el planeta Tierra.

Las derivadas (sobre cómo derivar consulta el Apéndice 5: Derivadas) son una herramienta que permiten establecer relaciones de cambio y te permiten resolver problemas de optimización.
A continuación, se presenta una **guía de solución para determinar máximos y mínimos** relativos y absolutos.



Revisa más de este tema en:

Máximos y mínimos es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 15** página 90.

Determinar los máximos y mínimos relativos y absolutos de $f(x)=x^2-2x$ en el intervalo [0,4]

Solución:

Paso 1:

Determinar la primera derivada de f : $\frac{df}{dx}=2x-2$

que se utiliza para localizar los puntos estacionarios y singulares.

Paso 2:

Para ubicar los puntos estacionarios se resuelve la ecuación $\frac{df}{dx}=0$ es decir, $2x-2=0$, despejando x se obtiene:

$$x=\frac{2}{2}=1$$

$x=1$ está dentro del dominio [0, 4]

Paso 3:

Para ubicar los puntos singulares se buscan puntos donde la derivada no esté definida.

En éste caso ya se determinó que $\frac{df}{dx}=2x-2$ está definida para toda x por lo que no existen puntos singulares.

Paso 4:

Al ser el dominio [0, 4], los puntos extremos se encuentran en $x=0$ y $x=4$

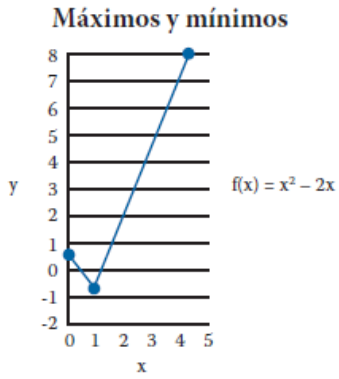
Continuación…

Paso 5:

Se consideran los valores de los extremos obtenidos para realizar la siguiente tabla:

x	$f(x) = x^2 - 2x$
0	0
1	-1
4	8

Y al graficar se obtiene:



Por lo tanto, se tiene:

- Un máximo relativo en (0, 0).
- Un mínimo relativo en (1, -1) que también es el mínimo absoluto en el intervalo [0, 4].
- Un máximo relativo en (4, 8) que también es el máximo absoluto en el intervalo [0, 4].

Punto de inflexión aplicado a los recursos sociales

El **punto de inflexión** es el sitio donde se desvía una línea, es decir, donde se separa la parte convexa de la cóncava en una función continua. El punto de inflexión es observable mediante las gráficas.

En la siguiente gráfica se pueden apreciar puntos que representan precisamente el punto de inflexión.

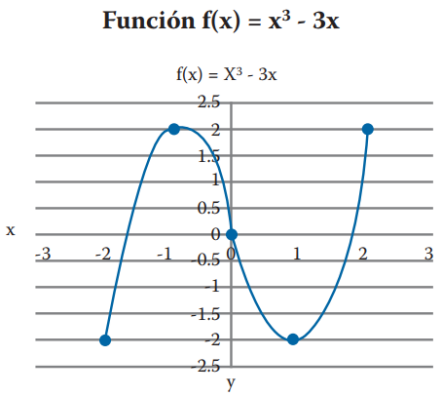
Revisa más de este tema en:
Punto de Inflexión y segunda derivada es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 15** página 100.

Ejemplo:

Calcular el punto de inflexión de la siguiente función $f(x) = x^3 - 3x$

Solución:

La gráfica que representa la función es la siguiente:



Paso 1:

Calcular la segunda derivada:

$$1.\ \frac{df}{dx} = 3x^2 - 3$$

$$2.\ \frac{d^2f}{dx^2} = 6x$$

En este caso la segunda derivada es negativa cuando $x < 0$, y es positiva cuando $x > 0$. La gráfica de f es cóncava hacia abajo cuando $x < 0$, y es cóncava hacia arriba cuando $x > 0$

Paso 2:

Para calcular el **punto de inflexión se iguala la segunda derivada a cero**.

$$\frac{d^2f}{dx^2} = 6x = 0$$

Por lo que el punto de inflexión se halla en $x = 0$

Punto de inflexión aplicado a los recursos hídricos

En el edificio donde vives el comité vecinal está muy preocupado por los hábitos de consumo de agua, tú te propones para hacer un análisis de lo que ocurre y te das a la tarea de revisar cómo varía el consumo en m^3 de agua en función del tiempo, para lo cual realizaste mediciones cada 8 horas durante 2 días, es decir cada 1/3 de día y encontraste que el consumo de agua está determinado por la siguiente función:

$$C(t) = t^3 - 4t^2 + 5t + 2 \quad \text{cuando} \quad 2 \geq t \geq 0$$

Donde C es el consumo en m^3 de agua y t es el tiempo en fracciones de día (cada 1/3 = 8 horas).
Suponiendo que comenzaste tus mediciones a las 12:00 pm de un domingo calcula lo siguiente:

1. ¿Cuál fue el consumo de agua en m^3 máximo y a qué hora?
2. ¿Cuál fue el consumo de m^3 mínimo y a qué hora?
3. ¿Qué día y a qué hora comenzó a disminuir el consumo de agua (punto de inflexión)?



Revisa más de este tema en:
Punto de Inflexión y segunda derivada es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 15** página 100.

Solución al problema planteado:

Paso 1:
Identificar la o las variables. Hay una variable independiente que es t (tiempo).

Paso 2:
Identificar la función objetivo. En este caso se desea encontrar el consumo de agua en m^3 máximo y mínimo en función del tiempo, por lo que la función es:

$$C(t)=t^3-4t^2+5t+2$$

Paso 3:
Identificar si hay restricciones. Se sabe que $2\geq t\geq 0$ ya que hiciste mediciones durante 2 días cada 1/3 día = 8 horas.

Paso 4:
Enunciar y resolver el problema de optimización que resulta. En este caso es:
Minimizar y maximizar: $C(t)=t^3-4t^2+5t+2$
Sujeta a $2\geq t\geq 0$ con intervalos de 1/3 de día
Ahora resuelve el problema determinando:

$$\frac{dC}{dt}=3t^2-8t+5$$

Si $\frac{dC}{dt}=0$ se obtiene el valor de t despejando de:

$$3t^2-8t+5=0$$

Al ser una ecuación cuadrática puedes utilizar la siguiente expresión:

$$t=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

donde $a=3, b=-8$ y $c=5$

Sustituyendo estos valores se tiene:

$$t=\frac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4(3)(5)}}{2(3)}$$

$$t_1=\frac{5}{3},\quad t_2=1$$



Revisa más de este tema en:
Solución de ecuaciones cuadráticas es un tema que podrás revisar también en el **Curso Propedéutico de Matemáticas**, **Módulo 3** página 165, **Módulo 8** página 61, **Módulo 15** página 50 y **Módulo 19** página 69.

Por lo que se tienen dos puntos estacionarios, para determinar cuál es el máximo y cuál el mínimo. Una curva es cóncava hacia arriba si su pendiente es creciente, en cuyo caso la segunda derivada es positiva. Una curva es cóncava hacia abajo si su pendiente es decreciente, y en ese caso la segunda derivada es negativa.

Ahora calcularemos $\frac{d^2C}{dt^2}$ por lo que $\frac{d^2C}{dt^2} = 6t - 8$

Y si sustituyes $t_1 = \frac{5}{3}$, $t_2 = 1$ en $\frac{d^2C}{dt^2}$ obtienes que t_1 es un punto estacionario mínimo y que t_2 es un punto estacionario máximo, ahora sustituye el valor de t_1 y t_2 en la ecuación objetivo para obtener las coordenadas del máximo y del mínimo:

$$\left(\frac{5}{3}\right)^3 - 4\left(\frac{5}{3}\right)^2 + 5\left(\frac{5}{3}\right) + 2 = 3.85$$

$(1)^3 - 4(1)^2 + 5(1) + 2 = 4$ de aquí se puede concluir que:

Máximo $(1, 4)$

Mínimo $\left(\frac{5}{3}, 3.85\right)$

Paso 5:

Calcula el punto de inflexión, recordando que es el punto en donde la gráfica de C cambia de concavidad, de cóncava hacia arriba o cóncava hacia abajo o viceversa, para obtenerlo es necesario que $\frac{d^2C}{dt^2} = 0$

$\frac{d^2C}{dt^2} = 6t - 8 = 0$ entonces $t = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$ y sustituyendo este valor en la ecuación objetivo:

$$\left(\frac{4}{3}\right)^3 - 4\left(\frac{4}{3}\right)^2 + 5\left(\frac{4}{3}\right) + 2 = 3.92$$

entonces el punto de inflexión se encuentra en $\left(\frac{4}{3}, 3.92\right)$

Respondiendo a las preguntas y recordando que 1/3 de día = 8 horas.

1. El consumo máximo de agua fue de 4 m^3 a las 12:00 pm del lunes.
2. El consumo mínimo de agua fue de 3.85 m^3 a las 4:00 am del martes.
3. El consumo de agua comenzó a disminuir a las 8:00 pm del día lunes.

Vulnerabilidad, adaptación y mitigación

En México los estudios del cambio climático global y sus posibles impactos tienen como antecedente el Protocolo de Kioto, del cual nuestro país es firmante. Debido a ello se tiene una imperiosa necesidad aplicar estrategias de adaptación para las posibles condiciones climáticas futuras.

Para determinar cuáles son las posibles estrategias para enfrentar los efectos del cambio climático, en la actualidad en todo el mundo se están efectuando estudios que se denominan de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

El *Instituto Nacional de Ecología* define a la **vulnerabilidad** como la incapacidad de resistencia ante los efectos negativos del cambio climático, ya sea como individuos, como miembros de una comunidad, como ciudadanos de un país o como parte de la humanidad en general.

Por otra parte el *Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (la IPCC) define a la **vulnerabilidad** como el grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima. La vulnerabilidad es función del carácter, magnitud, rapidez del cambio climático así como de la variación a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

La

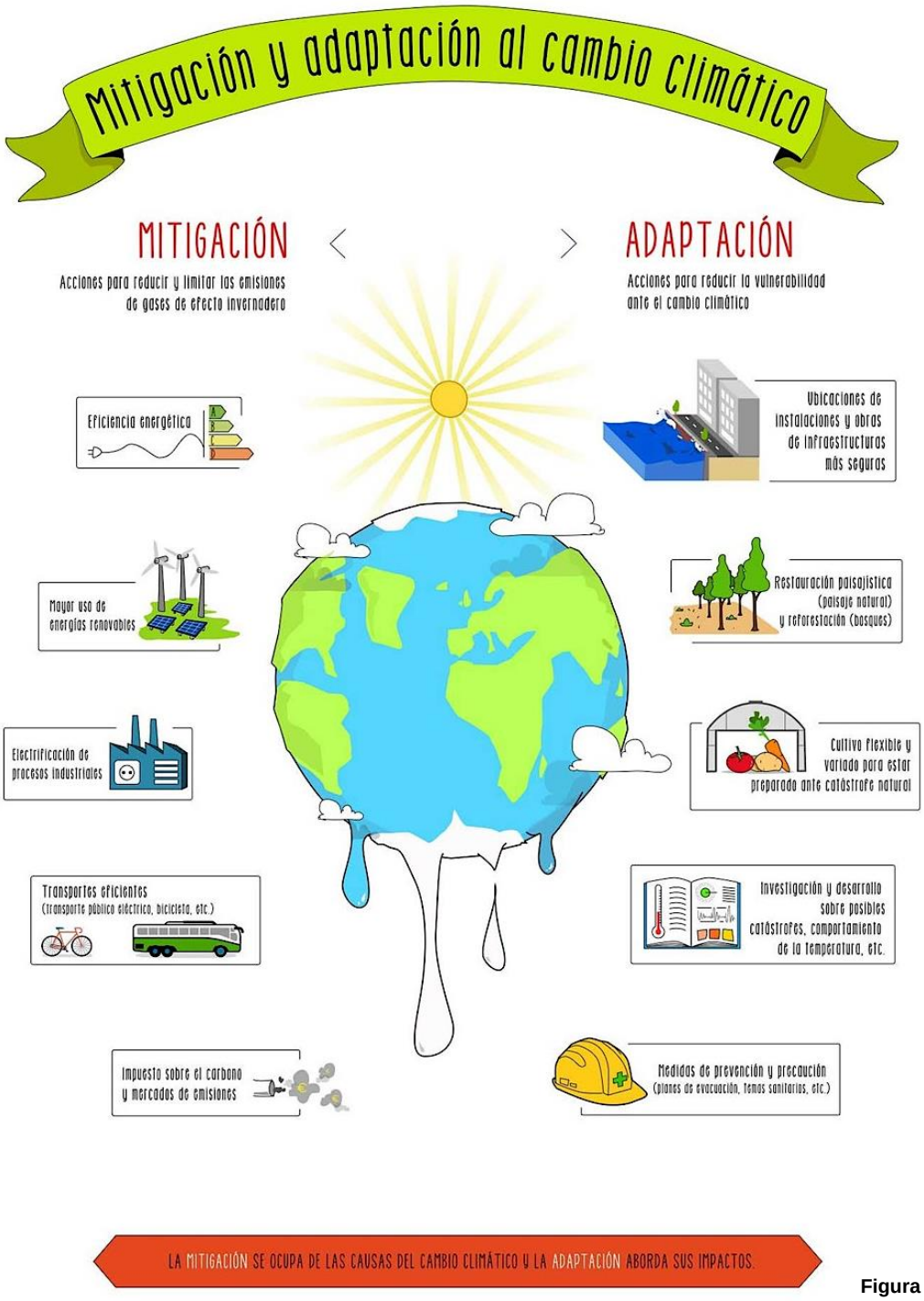


Figura 19

adaptación es otro de los factores con un gran significado en el tema y se define como la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la

variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias.

La *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO* por sus siglas en inglés) la **mitigación** se refiere a las medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o de incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros.

En 2001, se presentó por primera vez a escala nacional un inventario de emisiones de los gases que ocasionan el efecto invernadero relacionados con las principales actividades **antropogénicas** que los generan. Así mismo, se establecieron las políticas que habría que adoptar en las distintas áreas enfocadas tanto a la mitigación de las emisiones, como a la reducción de los GEI (Gases Efecto Invernadero).

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 13 sobre **calentamiento global** de la página 85 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Optimización de recursos: una estrategia social

Los recursos naturales son de fundamental importancia para mantener los procesos ecológicos esenciales que garantizan la subsistencia no sólo de los seres humanos sino de todos los seres vivos que habitan el planeta. La extinción de cualquier recurso natural, incluida el agua, afectará el *equilibrio ecológico* y en consecuencia la vida misma. En cuestiones sociales y económicas, la **sobrepoblación** y muchos otros factores influyen en que los seres humanos mantengamos el modo de pensar actual con respecto a los hábitos de consumo y sus consecuentes gasto de energía y efectos. Por ejemplo, el calentamiento global producido por los gases de efecto invernadero (GEI), nos lleva a devastar la naturaleza y sus recursos. Es por ello que un cambio en nuestra forma de vida, en nuestra actitud respecto al mundo, en la relación con las situaciones políticas y sociales en las que nos desarrollamos, es un problema de primera mano. Utilizar fuentes alternativas de energía, el uso consciente del agua, son alternativas viables para detener el daño al ambiente. Estas situaciones son las que han dinamitado diversos estudios de vulnerabilidad que han contribuido a la implementación de políticas de prevención y mitigación ante el desequilibrio ecológico.

Hemos revisado el tema de la contaminación, calentamiento global, crecimiento poblacional y sobre todo las principales causas de la crisis de los recursos hídricos, en donde hemos comprobado, que el agua es un elemento indispensable, de ahí la responsabilidad de utilizarla con moderación y conciencia, procurando respetar el derecho que tenemos todos y cada uno de los individuos que habitamos el planeta a disfrutar de este recurso primordial para la vida.

Algunas de las medidas y hábitos ahorrativos que permitirán optimizar el uso del agua pueden ser:

- Utilizar el agua residual del lavado de ropa para el wc.
- Lavarse los dientes utilizando solo un vaso con agua.
- Recolectar en una cubeta el agua de la regadera mientras se espera que se caliente.
- No verter los residuos de alimentos a la tarja.
- Separar el aceite quemado.
- Regar plantas y jardín de noche para evitar su evaporación.
- Realizar campañas de uso y aprovechamiento del agua en la comunidad.
- Instalar un sistema de recolección de agua pluvial, etc.

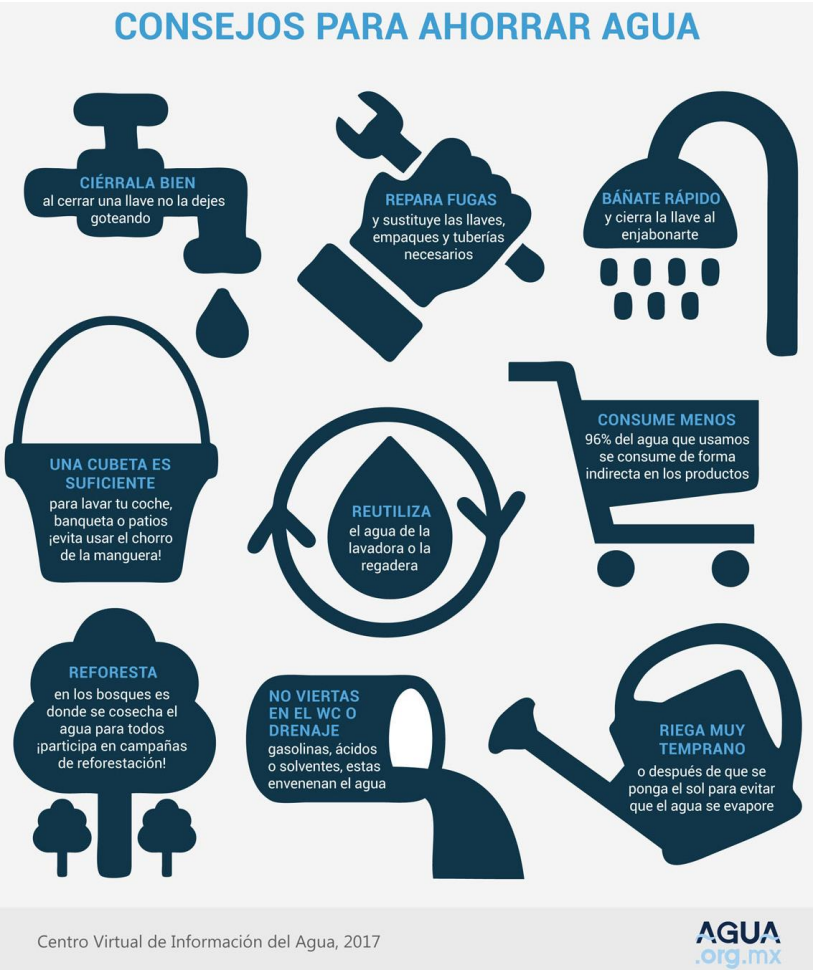


Figura 20

Debemos tener siempre presente que los recursos naturales incluida el agua, son el motor para la vida, por ello, queda claro que, el calentamiento global debe combatirse a partir de un compromiso tanto individual como colectivo. Es por tanto, una obligación moral, social y ambiental de todos y cada uno de los seres humanos, proteger el planeta que habitamos llamado Tierra.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 15 sobre **escasez del agua y el calentamiento global** de la página 90 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

UNIDAD 2. EL AGENTE SOCIAL Y LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

¿Qué voy a aprender y cómo?

En esta unidad desarrollarás habilidades de clasificación, análisis e interpretación de **datos estadísticos** con sentido crítico. A partir de tus conocimientos previos sobre tu entorno podrás reflexionar acerca de cómo las personas (**agente social**) han generado cambios en la naturaleza y en la sociedad. Además, podrás apoyarte de recursos como las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ya que son una herramienta que te facilitan realizar una investigación y analizar los resultados.

¿Con qué propósito?

El propósito de esta unidad es interpretar y explicar mediante el uso de herramientas matemáticas y de comunicación cómo el agente social ha generado cambios en el entorno natural y social.

¿Qué saberes trabajaré?

Observa el esquema que aparece abajo.



Nuestro territorio cuenta con una amplia variedad de recursos naturales, por ejemplo: los ríos, lagos, bosques, minerales, el suelo, petróleo, aire, etc.

Para satisfacer las necesidades de la población, las actividades productivas del país se dividen en tres **sectores** económicos **(primario, secundario y terciario)** que, a su vez, están integrados por diversas ramas productivas. Nuestra economía está sustentada en un sistema de producción mixto, basado en la propiedad privada de los medios de producción y con la participación del estado.

Revisa más de este tema en:
Sectores económicos es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 10** página 102.

Sector

Cada una de las partes de una colectividad, grupo o conjunto que tiene caracteres peculiares y diferenciados.

Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario
Todas las actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal y como se obtienen de la naturaleza, ya sea para alimento o para generar materias primas, por ejemplo: ***agricultura, explotación forestal, ganadería, minería, pesca.***	Se caracteriza por el uso predominante de maquinaria y de procesos cada vez más automatizados para transformar las materias primas que se obtienen del sector primario. ***Incluye fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias***. Sus divisiones de las industrias son: ***construcción, industria manufacturera, industria química, construcción, electricidad, gas, agua.***	No se producen bienes materiales, se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; se ofrece la oportunidad de aprovechar los recursos sin llegar a ser dueños de él, como el caso de los ***servicios***. Además, el sector terciario incluye ***el comercio, las comunicaciones y los transportes***.

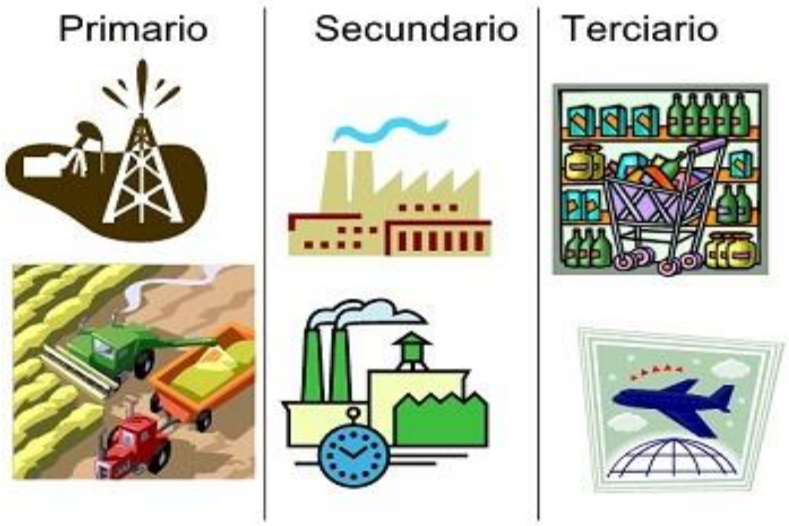


Figura 21

El INEGI en 2011 reportó que la población de México no ha respondido a los riesgos generados por el calentamiento de la Tierra y los efectos devastadores que afectan los recursos naturales. El informe destaca que el deterioro ambiental también se ha visto afectado por la urbanización y el crecimiento poblacional.

Sin embargo, los seres humanos debemos tener la intención de satisfacer nuestras necesidades sin afectar el medio ambiente, para procurar que el agente social no sea una causa que pueda desarrollar cambios en el entorno.

Es necesario dar un enfoque científico y objetivo a las cuestiones relacionadas con estas problemáticas, sintetizándolas en una sola pregunta: *¿De qué manera impactan el crecimiento de la población y los sectores productivos a los recursos naturales (principalmente el agua) y al desarrollo social de nuestro país?*

Estructura social

El crecimiento poblacional es el cambio que tiene la población en un lapso y puede ser cuantificado.

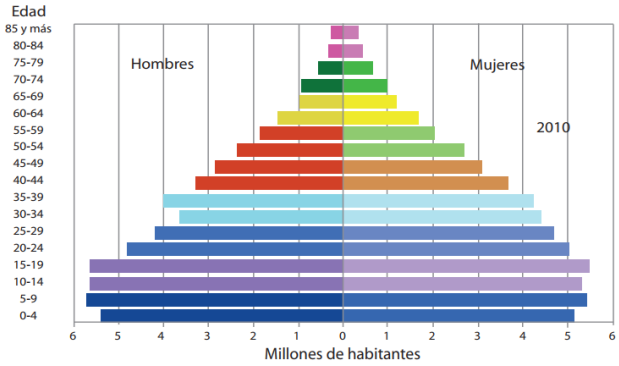
Una cuestión muy característica de la población mexicana es, su rápido crecimiento poblacional. Sin embargo, es interesante conocer que a medida que crece la población también crecen sus necesidades. De acuerdo con el último censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2010) desde hace 35 años se empezó a notar un ligero incremento en la cantidad de mujeres respecto a los hombres, para 2010 esta diferencia se ha acentuado hasta llegar a 2.6 millones más de mujeres que varones. Al 2010 hay 95 hombres por cada 100 mujeres.

Revisa más de este tema en:

Estructura Poblacional es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 10** página 30 y **Módulo 14** página 46.

La siguiente gráfica representa la distribución por género y edad de México en el último censo del año 2010.

Pirámide poblacional



Número de habitantes [en línea]. Disponible: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P.>. [Consulta: 15/10/2011].

El crecimiento de la población y sus efectos no basta reflejarlo numéricamente si no por el contrario lo más interesante analizar, ¿cómo afecta en la interacción y la vida del ser humano en cuestión social? Los análisis cuantitativos nos sirven para darnos cuenta de la necesidad de diseñar propuestas para el mejoramiento del medio y de la misma sociedad buscando la integridad de la vida humana.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 1 sobre **lectura de gráficas** de la página 99 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Desde muchos puntos de vista, puede considerarse que el actual tamaño sin precedentes de nuestra población es un éxito de la humanidad: las personas tienen vidas más largas y más saludables. Pero no todos se han beneficiado con ese adelanto ni con la más alta calidad de vida que entraña. Persisten las grandes disparidades entre distintos países y dentro de un mismo país. También existen diferencias en cuanto a los derechos y las oportunidades de que disponen hombres y mujeres, niñas y niños. Hoy es más importante marcar un sendero de desarrollo que promueva la igualdad y no exacerbe ni refuerce las desigualdades.

Marginación

México es un país con grandes diferencias económicas, la situación económica, profesional, política o de estatus social, así como la separación de las personas de sus comunidades o sectores sociales es llamada **marginación**.

Marginación: se da por el apartamiento de una persona, comunidad o sector social respecto al trato social que se le brinda. La marginación es más un aspecto de aislamiento social que aspecto geográfico.

Mapa A.1. México: Grado de marginación por entidad federativa, 2010

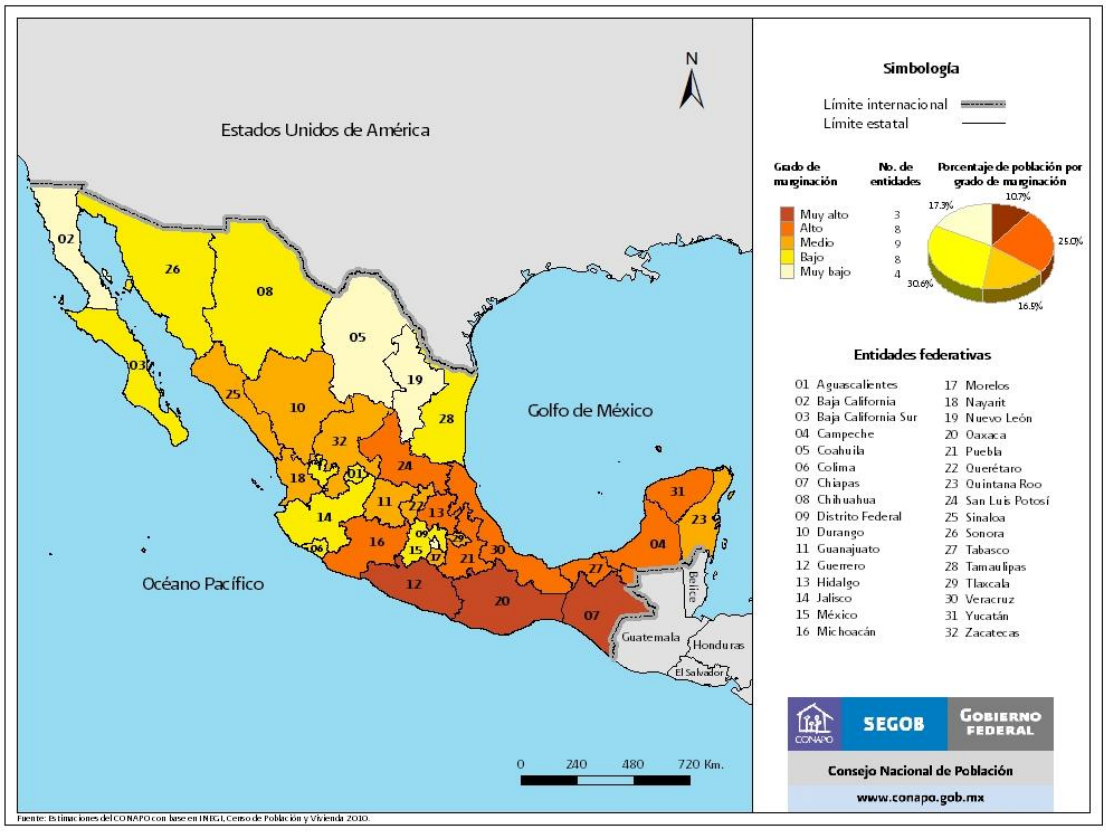


Figura 22

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) el grado de marginación de la población en México se clasifica en muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo distribuyéndose de la siguiente forma de la población total: 2.1% muy alto, 20.6% alto, 11.3% medio, 20.7% bajo y 45.4% muy bajo.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 2 sobre **lectura de textos científicos** de la página 101 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Cómo pudiste darte cuenta en el mundo hay aproximadamente 7.000 millones de habitantes, el equilibrio entre poblaciones rurales y poblaciones urbanas ha cambiado irreversiblemente hacia la preponderancia de las ciudades, Si no hay planificación, las ciudades pueden crecer de manera desordenada, extendiéndose a cualquier espacio disponible, y por lo tanto aumenta la demanda de que los servicios públicos, cuando existen, satisfagan la demanda. Las empresas y corporaciones, los migrantes, las burocracias gubernamentales y las instituciones públicas que buscan espacios para su expansión desempeñan un papel importante en el crecimiento y la conformación de las ciudades.

Demografía: estudio estadístico de una colectividad humana, referido a un determinado momento o a su evaluación.
Fecundidad: acción de reproducir o procrear con facilidad o abundantemente.
Migración: acción de una persona, familia o de un pueblo. Dejar o abandonar su propio país con ánimo de establecerse en otro extranjero.
Tendencia: propensión o inclinación en los hombres y en las cosas hacia determinados fines.
Preponderancia: calidad de preponderante, prevalecer dominar o tener más fuerza.
Burocracia: organización regulada por normas que establecen un orden racional para distribuir y gestionar los asuntos que le son propios.

Migración

¡Ojo, competencia transversal!

Dado el crecimiento poblacional surge un fenómeno denominado ***migración*** el cual el INEGI define como "…el cambio de residencia de una o varias personas de manera temporal o definitiva, generalmente con la intención de mejorar su situación económica así como su desarrollo personal y familiar.

Revisa más de este tema en:

Migración es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 4** página 55, **Módulo 10** página 71, **Módulo 11** página 283, **Módulo 14** página 69 y **Módulo 18** página 89.

Cuando una persona deja el municipio, el estado o el país donde reside para irse a vivir a otro lugar se convierte en un emigrante, pero al llegar a establecerse a un nuevo municipio, estado o país, esa misma persona pasa a ser un inmigrante.

La migración interna ha sido el principal componente de los cambios observados en la distribución territorial de la población. En una primera etapa, el traslado masivo de población del campo a las ciudades dio lugar al acelerado crecimiento de la población urbana y a su alta concentración espacial en las principales metrópolis del país, al tiempo que las localidades rurales experimentaron un crecimiento demográfico menor.

A partir del proceso de reestructuración económica y de apertura hacia el exterior, los flujos migratorios se han diversificado y ampliado en el territorio: por un lado, las ciudades de mayor tamaño han visto disminuir su poder de atracción, mientras que un número mayor

de ciudades medias y pequeñas han venido consolidándose como destinos alternos, no sólo para la población de origen rural, sino para la población procedente de otras ciudades. Las principales causas que inciden en un proceso migratorio, principalmente son motivos ***económicos*** (buscando un mejor nivel de vida) ***y políticos*** (crisis políticas). Además de las mencionadas, puede haber por causas ***naturales*** (sismos, inundaciones, huracanes, etc) y ***sanitarias*** (plagas, enfermedades, etc) por mencionar algunas.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 3 sobre **datos estadísticos** de la página 105 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Población económicamente activa



Revisa más de este tema en:

Población Económicamente Activa es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 18** página 90.

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) menciona que la población económicamente activa (PEA) aumenta año con año y en ese crecimiento incide la evolución demográfica, el comportamiento de la estructura productiva y los cambios en los mercados de trabajo regionales tienen un papel importante. Se tienen dos fuentes de datos principales para el estudio de la inserción en la actividad económica en México: los Censos de Población y la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) y su heredera Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Actividad e inactividad económica: forman dos grupos mutuamente excluyentes y exhaustivos, es decir, que la población económicamente activa (PEA) e inactiva (PEI) son complementarias y su suma es igual a la población total.

La población económicamente activa (PEA) o activos: Son todas las personas de 12 años y más que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica, o formaban parte de la población desocupada abierta.

Las actividades económicas, son las actividades cuyo propósito fundamental es producir bienes y/o servicios comerciables en el mercado y generar ingresos monetarios y/o en especie.

La población desocupada abierta o desempleados abiertos, son las personas de 12 años y más que sin estar ocupadas en la semana de referencia, buscaron incorporarse a alguna actividad económica en el mes previo a la semana de levantamiento, o entre uno y dos meses, aun cuando no lo haya buscado en el último mes por causas ligadas al mercado de trabajo, pero que estén dispuestas a incorporarse de inmediato.

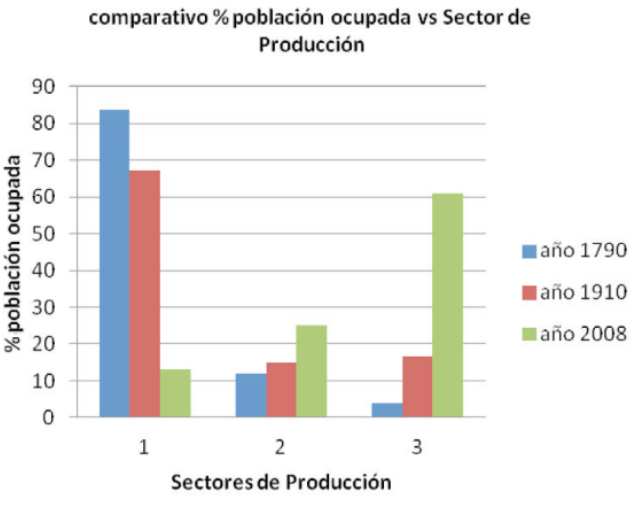
Población económicamente inactiva (PEI) o inactivos. Son todas aquellas personas de 12 años y más que en la semana de referencia no participaron en actividades económicas, ni eran parte de la población desocupada abierta.

La sola participación de la población en las actividades económicas forma parte primordial de la situación vigente del mercado laboral. Si bien una mayor cobertura de la educación media superior pudiera retener en el sistema educativo a potenciales trabajadores bajo el primer escenario, la oferta del servicio educativo no encontraría eco en la demanda prevista, si los adolescentes y jóvenes deben incorporarse tempranamente en la actividad económica para solventar su supervivencia y la de sus familias bajo el segundo escenario; la cobertura y cuantía de las pensiones — bajo una situación u otra— son determinantes en la anticipación o la dilatación del retiro de la actividad económica en la **senectud**.
Esclarecer qué parte del aumento en los niveles de participación en la actividad económica se debe al deterioro económico y cuál al incremento en el adiestramiento de la mano de obra y al descenso de la fecundidad, es una tarea pendiente para quienes se dedican a estos análisis estadísticos.

Estructura económica

La población económicamente activa (PEA) en México se dedica principalmente a las actividades del sector terciario, sin embargo, el sector primario (agricultura, pesca, minería, etc.) y el sector secundario (transformación) en México pueden ser áreas de oportunidades para el desarrollo económico y social, debido a sus vastos recursos naturales y humanos, sin embargo deben considerarse políticas de desarrollo e inversión, sobre todo en educación para generar los recursos humanos y tecnológicos necesarios para un desarrollo sustentable.
De acuerdo con el Censo Económico 2009, en México hay tres millones setecientos veinticuatro mil diecinueve (3 724 019) unidades económicas (empresas) que dan empleo a 20 116 834 (veinte millones ciento dieciséis mil ochocientos treinta y cuatro) personas.

Unidades económicas: individuos y organizaciones cuyo comportamiento se interesa en la economía y que analíticamente pueden considerarse unidades de decisión. Unidad Económica es un concepto que se usa en el contexto de la Economía y las finanzas públicas.



Elaborada con base en datos del INEGI 2011.

Revisa más de este tema en:
Hola de cálculo para elaboración de gráficos es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 6** página 107.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 4 sobre **elaboración de gráficas con TICs** de la página 109 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Sectores económicos

Optimización de recursos: búsqueda de un mejoramiento en la utilización de los recursos naturales y sociales.

Para poder optimizar es necesario tener presentes dos características básicas:
a) Ser eficaces: lograr resultados
b) Ser eficiente: utilizar los recursos de manera inteligente para no desperdiciar.

Revisa más de este tema en:
Sectores económicos es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 10** página 102.

Sector primario

Se refiere al conjunto de a**ctividades económicas relacionadas con la obtención de productos obtenidos directamente de la naturaleza sin ningún proceso de transformación**.

Revisa más de este tema en:
Reglas básicasde derivación es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 15** página 71.

Con la creciente tasa de población en el mundo, en un futuro será necesario optimizar los recursos alimenticios, ya que es lógico pensar que a mayor población, menor los recursos que podrán consumidos por la población. Para ello una posible solución es el producir alimentos de forma auto sustentable. Sin embargo, para realizar dicha optimización ellos elaboran una serie de cálculos matemáticos con la intensión de realizar dicha actividad.

EJEMPLO:

- ✓ Tu comunidad cuenta con recursos para construir un huerto autosustentable y el gobierno los apoya con 100 m lineales de malla, ¿cuáles son las dimensiones máximas del área que puede encerrar al huerto?

Paso 1:
Identifica la o las variables. La pregunta ¿Cuáles son las dimensiones máximas del área que puede encerrar al huerto? Nos indica que la variable es las dimensiones de la cerca, son x y y .

Paso 2:
Identifica la función objetivo. La frase “dimensiones máximas del área” indica que el objetivo es maximizar el área, así que la función objetivo es: $A = xy$

Paso 3:
Identifica si hay restricciones. Se tienen únicamente 100 m de cerca, así que la suma de las longitudes debe ser igual a 100, si observas la figura podrás deducir que: $x + 2y = 100$.
Además x y y que representan una longitud no pueden ser negativos.

Paso 4:
Enuncia y resuelve el problema de optimización que resulta.

Continuación:

Maximizar: $A = xy$ función objetivo.

Sujeta a $x + 2y = 100$ $x \geq 0$ y, $y \geq 0$ restricciones

Primero debes encontrar una función que dependa de una sola variable, así que:

$x + 2y = 100$ y despejando x en función de y queda:

$x = 100 - 2y$, y al sustituir en la función objetivo se obtiene:

$$A = xy = (100 - 2y)y = 100y - 2y^2$$

También las desigualdades se ponen en función de y, por lo que si x ³ 0 entonces: $100 - 2y \geq 0$ al despejar y de esta desigualdad y £ 50 y la segunda desigualdad in- dica que $y \geq 0$ entonces podemos reformular el problema a:

Maximizar $A(y) = 100y - 2y^2$ sujeta a $0 \leq y \leq 50$

Calcula $\frac{dA}{dy}$ obteniendo $\frac{dA}{dy} = 100 - 4y$

Ahora calcula el punto estacionario, esto se logra cuando $100 - 4y = 0$ despejando y tienes que $y = 25$, aplicando este valor a la función objetivo:

$$A(25) = 100(25) - \left((2)\left(25^2\right)\right) = 1250$$

Hay dos puntos extremos, en $y = 0$, $y = 50$, si sustituimos en la función objetivo:

$$A(0) = 100(0) - \left((2)\left(0^2\right)\right) = 0$$
$$A(50) = 100(50) - \left((2)\left(50^2\right)\right) = 0$$

podemos resumir los resultados en la siguiente tabla:

y	0	25	50
A(y)	0	1250	0

Se observa un máximo en $y = 25$, por lo que el valor del área máxima posible es de 1250 m^2 cuando $y = 25$, así que $x = 50$ m.

Sector secundario



Revisa más de este tema en:
Derivada del producto y Regla de la Cadena es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 15** página 79 y 83 respectivamente.

Se dedica a la **transformación de la materia prima en productos útiles**, la productividad de una empresa depende tanta de la mano de obra como del capital invertido. Por ejemplo, en México se encuentran distintas plantas ensambladoras de automóviles, suponiendo que en una de ellas se tiene una función de producción tipo Cobb-Douglas $P = k\ x^a y^{1-a}$:

$$P = x^{0.5} y^{1.5}$$

Donde *P* es la cantidad de automóviles que produce la planta en un año; x es la cantidad de empleados, y es el presupuesto diario de operación en dólares.

EJEMPLO:

- ✓ Considera que el nivel de producción es de 500 automóviles del tipo sedán al año.
  - a) Determinemos el cambio del presupuesto diario de operación en función de la cantidad de empleados, :

Paso 1.

Determina la función objetivo. Como el nivel de producción es de 500 automóviles al año, entonces $P = 500$ y la función es $500 = x^{0.5} y^{1.5}$.

Paso 2.

Determina por diferenciación implícita y aplica las reglas del producto y de la cadena, quedando: $0 = 0.5x^{-0.5} y^{1.5} + x^{0.5}(1.5) y^{0.5} \frac{dy}{dx}$

Paso 3.

Despeja el término que contiene el término $\frac{dy}{dx}$:

$$-1.5\ x^{0.5} y^{0.5} \frac{dy}{dx} = 0.5x^{-0.5} y^{1.5}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{0.5x^{-0.5} y^{1.5}}{-1.5\ x^{0.5} y^{0.5}}$$

Paso 4.

Simplifica términos aplicando las leyes de los exponentes respectiva:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{3}\ \frac{y}{x}$$

Continuación…

b) Calculemos esta derivada en $x = 100$ empleados e interpreta el resultado.

Paso 1.

Para evaluar esta derivada en $x = 80$, primero debes calcular el valor de y, para ello sustituye $x = 100$ en la función objetivo, por lo que resulta:

$500 = x^{0.5} y^{1.5}$

$y^{1.5} = \dfrac{500}{100^{0.5}}$, despejando y y elevando ambos lados de la ecuación a la potencia $\left(y^{1.5}\right)^{\frac{1}{1.5}} = \left(\dfrac{500}{100^{0.5}}\right)^{\frac{1}{1.5}}$

$y \sim 13.572$

Paso 2.

Sabiendo que $x = 100$, $y = 13.572$, evalúa en $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{1}{3}\dfrac{y}{x}$, quedando:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{3}\frac{y}{x} = -\frac{1}{3}\ \frac{13.572}{100} \cong 0.04$$

Entonces, el presupuesto diario para mantener una producción de 500 automóviles disminuye \$0.04 por empleado adicional a un nivel de empleo de 80 empleados, por lo que al aumentar en un trabajador la fuerza de trabajo se obtiene un ahorro aproximado de \$0.04 al día, en otras palabras un empleado nuevo vale \$0.04 diarios en términos comerciales a los niveles de producción de ésta empresa.

Sector terciario

Consiste en la **prestación de servicios a personas o empresas**. En este sector trabajan quienes prestan un servicio, sin obtener o transformar productos, por ejemplo, abogados, profesores, médicos, taxistas, camareros, comerciantes, etc.



Revisa más de este tema en:

Integral definida es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 15** página 146.

EJEMPLO:

- ✓ Suponiendo que el siguiente modelo determina en forma aproximada cómo aumentó el empleo en México de 1988 a 1995: $C(t) = 25000\,t^2 - 137000\,t + 68000$, donde t es la cantidad en años desde 1988. Aplica el teorema fundamental del cálculo para estimar en la cantidad de personas empleadas en México entre 1988 $(t = 0)$ y 1995 $(t = 7)$.

Continuación…

Paso 1.

Usando el teorema fundamental del cálculo, se necesita determinar la antiderivada de $25000\,t^2-137000\,t+68000$ por lo que:

$$\int\left(25000t^2-137000t+68000\right)dt=\frac{25000}{3}t^3-\frac{137000}{2}t^2+68000t+C$$

Paso 2.

Se define a $f\left(t\right)=\frac{25000}{3}t^3-\frac{137000}{2}t^2+68000t+C$ y dado que el teorema fundamental del cálculo indica que:

$$\int_0^7\left(25000t^2-137000t+68000\right)dt=\frac{25000}{3}t^3-\frac{137000}{2}t^2+68000t=f\left(7\right)-f\left(0\right)$$

$$\left[\frac{25000}{3}\left(7\right)^3-\frac{137000}{2}\left(7\right)^2+68000\left(7\right)\right]-\left[\frac{25000}{3}\left(0\right)^3-\frac{137000}{2}\left(0\right)^2+68000\left(0\right)\right]$$

$$=-22170$$

Lo que significa que se perdieron 22170 empleos de 1988 a 1995.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 5 sobre **teorema fundamental del cálculo** de la página 115 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Estructura jurídico – política

La protección y el cuidado del medio ambiente es un elemento indispensable para la convivencia social. De ahí surge la necesidad de optimizar los recursos para conservar el bienestar común y así poder disfrutar de los beneficios obtenidos por los recursos incluyendo los naturales.

Según Solís (2010), se puede deducir que la obligación de las personas es cuidar y proteger el medio en el que viven, pero también es obligación del Estado (gobierno) crear leyes para que se lleve a cabo dicha acción. Dichas legislaciones están especificadas por el derecho ambiental.

Derecho ambiental: conjunto de normas jurídicas que se encargan de regular la conducta del hombre que influya o pueda influir significativamente en los procesos de interacción entre los seres vivos y su medio ambiente, buscando el desarrollo racional de los recursos naturales, previniendo, mitigando y restaurando los posibles efectos adversos al medio ambiente causados por la actividad del hombre.

En los artículos **3, 4, 25, 27 y 73** de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se encuentra considerada la protección del ambiente.

Artículo	Dice:
Artículo 3	Establece el derecho de los individuos a recibir educación, la cual incluye el aprovechamiento y cuidado de los recursos, entre ellos los naturales.
Artículo 4	Señala el derecho a que toda persona disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.
Artículo 25	Obliga al Estado a generar desarrollo nacional apoyando e impulsando a las empresas de los sectores sociales y privados procurando siempre el cuidado del medio ambiente.
Artículo 27	Estipula que el Estado tiene la obligación de crear leyes para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuados suministros, usos, reservas y destinos de tierras, aguas, bosques, con la finalidad de preservar y restaurar el equilibrio ecológico.
Artículo 73	En la fracción XXIX-G le permite al Congreso de la Unión establecer leyes que promuevan una participación cooperativa de los gobiernos federales, estatales y municipales en materia de protección del ambiente y de la preservación y restauración del equilibrio ecológico ambiental.

Como puedes darte cuenta la protección del ambiente es una garantía constitucional que tenemos los mexicanos y por lo tanto el Estado tiene la obligación de conservar y proteger que se cumplan las leyes que se han establecido para preservar el equilibrio ecológico, además, tiene la facultad de castigar a quien o a quienes atenten en contra del ambiente.

Algunas de las leyes que existen para cumplir dicho fin son las siguientes:

- Ley Forestal
- Ley de Pesca
- Ley Agraria
- Ley de Aguas
- Ley de Caza
- Ley del Mar
- Ley General de Asentamientos Humanos
- Ley General de Salud
- Ley General del Equilibrio Ecológico
- Ley de Protección al Ambiente.

Revisa más de este tema en:

Políticas ambientales es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 16** página 93.

La protección ambiental incluye entre otras cosas la explotación de recursos naturales, ya que la supervivencia de los seres humanos depende de ellos, de esta manera, se hace obligatorio que las personas cumplan los lineamientos que el Estado fija para la preservación de nuestro medio ambiente.

Con todo lo estudiado hasta el momento hay que tener presente, que la vida del ser humano se ve beneficiada o bien perturbada por el medio en el que se desarrolla. Sin embargo, en este mismo sentido en la medida de satisfacer sus necesidades el hombre ha desarrollado actividades, que le permiten cambiar esfuerzos físicos, intelectuales o productos por recompensas monetarias, las cuales podrá intercambiar por objetos o materiales que satisfagan sus necesidades.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 6 sobre los **sectores de producción** de la página 120 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Los agentes sociales un aspecto primordial en la optimización de recursos

En ocasiones la escases de recursos naturales es un aspecto que se ha acentuado debido a la falta de planificación y en muchas ocasiones debido a la falta de economía del país o estado, sin embargo en esta ocasión te toca a ti realizar un análisis al respecto, pues es una situación a la que te enfrentas cotidianamente y por tal motivo es de gran importancia. El medio ambiente es una de las principales fuentes de recursos naturales utilizados por el ser humano y por tal motivo es indispensable procurar mantener una actitud de defensa, mejoramiento del medio y sobre todo de protección, pues, gracias a ellos podemos satisfacer muchas de nuestras necesidades.

Una forma de medir la cantidad de agua que se tiene para el desarrollo de las actividades productivas y para satisfacer las necesidades básicas de la población es la llamada disponibilidad de agua por habitante que se obtiene simplemente de dividir la disponibilidad natural de agua (esto es, la cantidad de agua que se recibe por lluvia menos la cantidad de agua que se evapora o transpira por las plantas) entre el total de la población.

La problemática de la disponibilidad de agua se agrava si se considera que mucha de la que se puede utilizar no tiene las características que se requieren o bien está contaminada. Por otra parte, la calidad del agua no se determina de manera absoluta sino que dependiendo del uso que se le pretenda dar se puede calificar de buena o mala calidad.

De acuerdo al portal de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el año 2008, las extracciones de agua destinadas a la industria son del 22% a nivel mundial del uso total del agua. Las industrias de los tres sectores económicos que utilizan materias primas orgánicas son las que contribuyen de manera más significativa a la carga de contaminantes orgánicos, siendo el sector de la alimentación el que más contamina.
Si el agua está contaminada con metales pesados, partículas o agentes químicos, o va cargada de materia orgánica, obviamente la calidad del agua o del acuífero receptor se verá afectada. Los niveles de toxicidad y la falta de oxígeno en el agua pueden dañar o destruir por completo los ecosistemas acuáticos, lagos, presas, afectando en última instancia a **estuarios** ribereños y ecosistemas merino-costeros.

Estuario: desembocadura de un río caudaloso en el mar, caracterizada por tener una forma semejante a corte longitudinal de un embudo cuyos lados van apartándose en el sentido de la corriente, y por la influencia de las mareas en la unión de las aguas fluviales con las marítimas.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza las actividades 7 y 8 sobre el **impacto de la escasez del agua** de la página 125 de la versión electrónica correspondiente a este módulo.

UNIDAD 3. OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN TU ENTORNO



La crisis del agua: un fenómeno para estudiar

El agua juega un papel importante en el aspecto climático. Las grandes masas oceánicas actúan como termostatos que suavizan los cambios de temperatura y contribuyen al balance global de absorción-emisión de radiación térmica. Además, la **circulación termohalina**, causante del desplazamiento de agua entre la superficie y las profundidades, actúa como un factor de distribución energética a lo largo del planeta. Por otra parte, las grandes extensiones de nieve y hielo permanentes aumentan el albedo y reducen la cantidad de radiación solar absorbida por la superficie terrestre.

Circulación termohalina: parte de la circulación oceánica a gran escala que es determinada por los gradientes de densidad globales producto del calor en la superficie y los flujos de agua dulce. Es muy importante por su significativa participación en el flujo neto de calor desde las regiones tropicales hacia las polares, y su influencia sobre el clima terrestre. El adjetivo termohalino deriva de la palabra *termo* que hace referencia a la temperatura y la palabra *halinoque* hace referencia al contenido de sal, factores que juntos determinan la densidad del agua de mar.

El vapor de agua atmosférico contribuye tanto a la absorción de la radiación solar directa como el efecto invernadero, por lo que es un factor importante del calentamiento global; por el contrario la formación de nubes, especialmente las espesas y de baja altitud, actúa de forma opuesta al incrementar el **albedo**.

Entre muchas de las consecuencias indeseables del cambio climático inducido o acentuado de forma **antropogénica** no parece que se encuentre la escasez de agua dulce. Desde luego hay zonas en nuestro país que se desertizan, pero no por el cambio climático global, sino por inadecuadas actividades humanas de carácter local.

Albedo: es la reflexividad de la superficie terrestre y se refiere a la energía reflejada desde la Tierra al Universo.

Antropogénica: se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana.

En las zonas donde abunda el agua, la intensa precipitación pluvial, la deforestación y la erosión de los suelos provocan corridas rápidas que arrastran y depositan sedimentos, causando inundaciones frecuentes con cuantiosas pérdidas humanas y materiales.

Alternativas de uso del agua: una propuesta a establecer.

El uso del agua se define como la aplicación que se hace de este recurso. Cuando existe consumo entendido como la diferencia entre el volumen suministrado y el volumen descargado, a esto se le llama **uso consuntivo del agua**. Existen otros usos que no consumen agua como la generación de energía eléctrica que utiliza el volumen almacenado en **presas**. A estos se les denomina **uso no consuntivo**.

Revisa más de este tema en:

Presas es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 8** página 38.

El **principal uso del agua en México es el agrícola**, el cual en términos de uso de aguas nacionales se refiere principalmente al agua utilizada para el riego de cultivos.

El uso para el abastecimiento público, incluye la totalidad del agua entregada a través de las redes de agua potable, los cuales abastecen a los usuarios domésticos, así como a las diversas industrias y servicios conectados a dichas redes.

En México, el servicio de agua potable, conjuntamente con los de drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales se encuentra a cargo de los municipios.

El Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) menciona que las actividades secundarias, están conformadas por los sectores de minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, así como la construcción e industrias manufactureras.

Si bien representa solamente el 4% del uso total, el uso industrial integrado autoabastecido, que agrupa al industrial, servicios, agroindustrial y comercio, presenta una fuerte dinámica de crecimiento.

Uso termoeléctrico, el agua incluida en este rubro se refiere a la utilizada en centrales de vapor duales, carboeléctricas, de ciclo combinado, de turbogas y de combustión interna.
En cuanto al uso hidroeléctrico a nivel nacional, las regiones hidrológico-administrativas, XI frontera sur y IV Balsas, son las que tienen la concesión de agua más importante en este uso, ya que en estas regiones se encuentran los ríos más caudalosos y las centrales hidroeléctricas más grandes del país.

Factores sociales y el uso del agua

El crecimiento poblacional y el crecimiento económico han ejercido mayor presión sobre las reservas de agua en México, al punto de que el volumen demandado de agua siempre es mayor que el volumen suministrado, lo que obliga al gobierno a decidir a quién dejar sin este recurso, generando problemas de distribución. La competencia por el recurso es ya causa de conflictos a diferentes escalas y a diferente intensidad, presentándose tanto en una misma comunidad, entre diferentes comunidades, municipios e incluso estados. En un intento por controlar el uso del agua y de evitar conflictos, el marco institucional ha ido cambiando, sin conseguir del todo una reforma acorde al nivel del problema.

Hay por lo menos tres razones por las que el conocimiento de las dinámicas de los conflictos relacionados con agua puede convertirse en un factor de decisión en el ejercicio de la política ambiental:

a) Los problemas de escasez de agua en México se han agravado.
b) Algunos conflictos emergen como movimientos de rechazo contra una decisión pública.
c) El conflicto está asociado a un conjunto de causas que varían por región geográfica o por sector.

Recuerda que para fomentar la conservación de los recursos es necesario hacer un buen uso de ellos, en lo referente a los recursos naturales no renovables o agotables, se deben de tener en cuenta dos aspectos fundamentales:

1. Evitar el desperdicio, es decir, reservar recursos suficientes para el futuro.
2. Evitar la contaminación ambiental (agua, aire, suelo, entre otras).

En lo referente a los recursos naturales renovables, se debe de evitar el deterioro y buscar la regeneración de los que están degradados.

En éste sentido es prioridad:

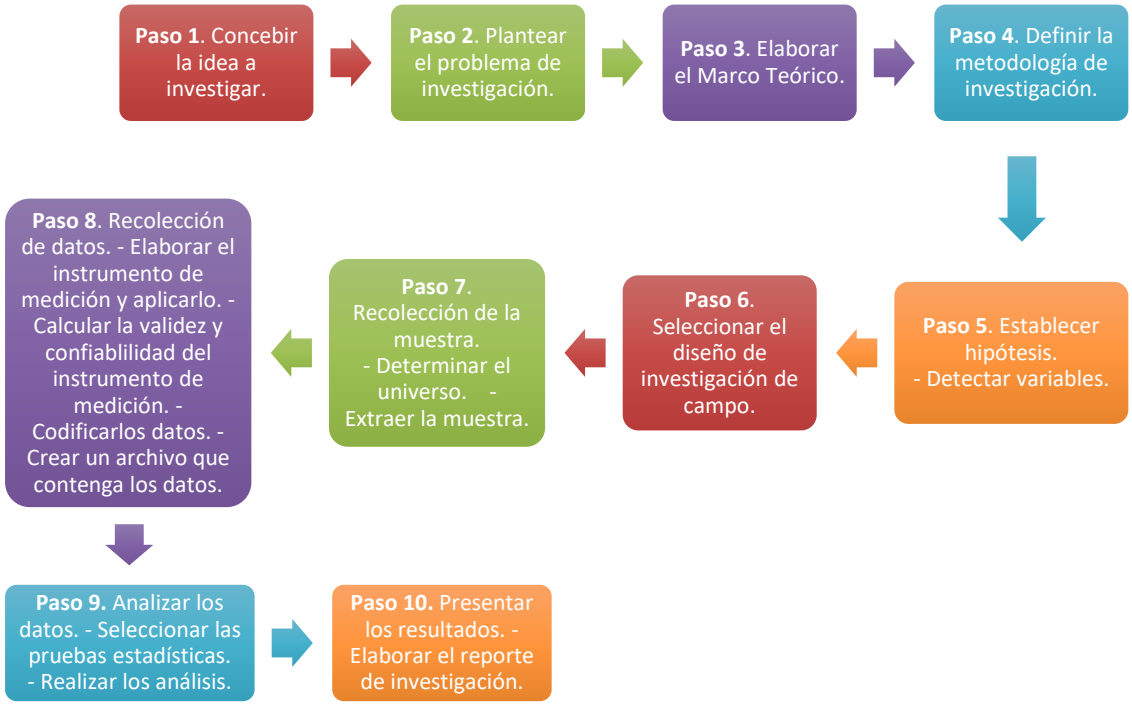
1. El manejo integral de las cuencas y el control de la contaminación ambiental.
2. La conservación de las cuencas y generar recursos forestales para evitar la erosión.
3. La conservación de la diversidad biológica de las especies y los ecosistemas.
4. La conservación de las tierras agrícolas por su escasez y los procesos de deterioro en curso.
5. El desarrollo y la difusión de técnicas de acuicultura y el control de contaminación de las aguas.

Proyecto de optimización de recursos en tu comunidad

Para elaborar tu proyecto se sugiere que realices un reporte de investigación, el cual podrás ir desarrollando a lo largo de la unidad, apoyado por algunas actividades que se presentan a continuación.
Al iniciar una investigación es necesario que te cuestiones sobre la situación que deseas conocer, por tal motivo te sugerimos que en esta ocasión te cuestiones sobre alguna situación que pueda tener repercusiones en tu comunidad y que con la optimización de los

recursos puedas proponer alguna alternativa, por ejemplo: ¿Cómo afecta la escasez de agua en tu comunidad?

Una vez analizadas algunas causas y consecuencias de la crisis del agua, a continuación te proporcionaremos una serie de actividades que te facilitarán tu trabajo final al cual denominaremos **Reporte de Investigación**. Es importante sugerirte desde este momento que con apoyo del procesador de textos organices un archivo electrónico que contenga todos y cada uno de los elementos que integran tu proyecto, esto te permitirá tener un trabajo que te permita desarrollar el producto final de la unidad. Para llegar con éxito al final de tu trabajo, es importante que sigas el orden con el que se presentan los elementos.



Para iniciar con tu proyecto es necesario **delimitar el problema a resolver**, comenzaremos por hacer una diferencia entre tema y problema.

Por un lado el **tema** se refiere al asunto principal o materia a estudiar.

Ejemplo de tema:

El agua
La energía
El calentamiento global, entre otros.

Planteamiento del problema

Se denomina **planteamiento del problema** a la manera de expresar de forma clara y precisa el objetivo de la investigación, el cual debe tener bases teóricas, para que de esa manera la persona que está realizando el estudio pueda darse cuenta de que tan viable es su planteamiento.

Esto significa afinar y estructurar la idea del trabajo. El planteamiento del problema debe redactarse de forma clara y precisa, de tal forma que al leerlo se pueda describir de forma breve lo que se pretende estudiar.

Para la elaboración de tu planteamiento del problema es necesario que tomes en cuenta preferentemente cuestiones como: el qué, el dónde, el cómo, el cuánto, etc, de cualquier fenómeno o suceso que se pretende estudiar.

Ejemplo de planteamiento del problema:

¿Cuáles son la principales causas de la escases de agua en la delegación Xochimilco?
¿Qué estado de la Republica Mexicana es la más afectada por la contaminación del agua?
¿Cómo afecta a los habitantes de la colonia Miravalle la falta de energía eléctríca?

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 1 sobre **Planteamiento del problema** de la página 140 de la versión electrónica correspondiente a este módulo.

Una vez que has practicado en la elaboración de planteamiento del problema, ha llegado el momento de estructurar tu planteamiento.

Ejemplo

¿Cómo afecta la escasez de agua en la Colonia Miravalle ubicada en la Delegación Iztapalapa?
¿Cómo afecta la escasez de agua en la calle Duraznos de la Colonia Miravalle ubicada en la Delegación Iztapalapa?
¿Cómo afecta la escasez de agua en la manzana 474 de la calle Duraznos de la Colonia Miravalle ubicada en la Delegación Iztapalapa?

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 2 sobre **contexto espacial** en un proyecto de la página 141 de la versión electrónica correspondiente a este módulo.

Marco teórico

El **marco teórico** es la parte del proyecto de investigación que permite analizar teorías, especificar antecedentes y referir investigaciones que se consideran válidos para el sustento del estudio que se pretende realizar. De tal forma que para construirlo es necesario obtener información de fuentes de información bibliográficas o electrónicas que te permitan ampliar la descripción de la problemática.
El arte de elaborar un marco teórico radica en la capacidad de hacer una revisión selectiva, crítica, exhaustiva y valida del material que se utiliza como referencia. Es importante mencionar que al final de este apartado es imprescindible desarrollar la sección bibliografía donde presentarás la bibliografía consultada, ya que es la parte medular y lo que le dará solidez a tu investigación.

Existen diferentes instrumentos que te pueden apoyar en la búsqueda y organización de la información:

1. Ficha de trabajo
2. Ficha de transcripción y comentarios personal
3. Ficha de resumen
4. Ficha de análisis



Revisa más de este tema en:

Organización de la información es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 1, 7 y 13.**

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 3 sobre **marco teórico** de la página 144 de la versión electrónica correspondiente a este módulo.

Justificación

Un aspecto importante que debes identificar en tu proyecto es la justificación, es decir, es importante que menciones el impacto o beneficio que tendrá tu estudio o proyecto en el contexto seleccionado. Además, deberás integrar como referencia algunos estudios que se hayan realizado con anterioridad, o bien, que tengan alguna relación con lo que pretendes desarrollar.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 4 sobre **justificación** en un proyecto de la página 145 de la versión electrónica correspondiente a este módulo.

Objetivos

Un aspecto importante dentro de tu proyecto de investigación es el establecer la meta que se desea alcanzar con el proyecto que se está planeando. Los objetivos deben expresarse mediante enunciados claros y precisos. Los objetivos serán medidos al finalizar el trabajo de investigación, ya que, al poner en práctica la estrategia que se planeó, podrás evaluar si se cumplieron o no tus objetivos. Los objetivos deben ser **asequibles**.

Las principales características de los objetivos son:

- Se formulan a partir de verbos en infinitivo.
- En la redacción de los objetivos se debe identificar el resultado que se pretende obtener.
- Se pueden redactar más de uno, procurando que tengan lógica y orden.
- Deben estar dirigidos indiscutiblemente a la problemática que te has propuesto estudiar.

Ejemplo

1. Detectar las causas de la escases de agua de la Colonia Miravalle ubicada en la delegación Iztapalapa.
2. Determinar los efectos que tiene la escases de agua de la Colonia Miravalle ubicada en la delegación Iztapalapa.
3. Estructurar un taller de concientización para el uso adecuado del agua dirigido a los habitantes de la Colonia Miravalle ubicada en la delegación Iztapalapa.
4. Aplicar el taller de concientización para el uso adecuado del agua a los habitantes de la Colonia Miravalle ubicada en la delegación Iztapalapa.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 5 sobre **objetivo**s en un proyecto de la página 146 de la versión electrónica correspondiente a este módulo.

Hipótesis

Un elemento fundamental dentro de la investigación luego de for- mular el planteamiento del problema es la hipótesis la cual encausará el trabajo de investigación, debido a que ésta es una proposición tentativa que se elabora después de haber realizado una recolección de datos sobre el tema que se pretende estudiar, aunque dicha explicación no esté confirmada.

En esta fase desarrollarás una propuesta provisional, o bien, una alternativa de resolución al problema que te hayas propuesto desarrollar, dicha propuesta debe ser aceptable aunque no esté confirmada y su principal función es responder de forma objetiva el problema planteado.
Para formular una hipótesis es necesario hacer un análisis de la información del tema, tal como, qué se sabe de éste y de otros temas relacionados. Recuerda que la lectura se debe de enfocar a obtener información sobre las preguntas del problema a resolver.

Para elaborar tu hipótesis es necesario que te preguntes: ¿Dónde?, ¿cómo?, ¿con qué?, ¿para qué? y ¿quién? podría solucionar la problemática que planteaste y que deseas estudiar.

Ejemplo de hipótesis:

La colonia Miravalle de la Delegación Iztapalapa ha llegado a un punto crítico por la falta de abastecimiento de agua potable, esto podría deberse a alguno de los siguientes factores:

1. La población crece día a día sin planeación.
2. La colonia no cuenta con recursos hídricos propios.
3. Las políticas de urbanización y prestación de servicios básicos son escasas.
4. No existe conciencia en la población sobre el cuidado de la poca agua que tienen.
5. La población se encuentra en constante conflicto por la obtención del agua.

ACTIVIDAD:
Realiza la actividad 6 de la página 147 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Una vez concluida la hipótesis es necesario seleccionar la metodología para recolectar los datos sustanciales de la problemática de tu comunidad. Para lo cual es necesario realizar un cronograma de actividades.

ACTIVIDAD:
Realiza la actividad 7 donde elaborarás tu **cronograma**, en la página 148 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Metodología

La metodología es el conjunto de estrategias, métodos, técnicas y procedimientos que apoyarán el desarrollo de tu estudio es importante realizar una selección de la muestra para posteriormente poder aplicar algún instrumento de recolección de datos y finalmente realizar un reporte de conclusiones sobre el estudio realizado.

Selección de la muestra

Una vez planteado el problema para poder aplicar cualquier instrumento de recopilación de datos es importante seguir los siguientes pasos:



Revisa más de este tema en:

Muestreo es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 18** página 53.

Determinación de la **población** (conjunto de individuos del que queremos obtener la información) y **unidad muestral** quién contestará al cuestionario (un sujeto, una familia, etc.).
Te proponemos dos métodos de muestreo:

1. Por selección intencionada o muestreo de conveniencia.
2. Aleatorio simple

Muestreo por selección intencionada o muestreo de conveniencia
Este método consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo. En este tipo de muestreos la representatividad la determina el investigador de modo subjetivo, siendo este el mayor inconveniente del método ya que no podemos cuantificar la representatividad de la muestra.

Muestreo aleatorio simple
En el muestreo aleatorio todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Los individuos que formarán parte de la muestra se elegirán al azar mediante números aleatorios. Existen varios métodos para obtener números aleatorios, los más frecuentes son la utilización de tablas de números aleatorios o generarlos con la computadora.

Muestreo aleatorio simple: Es el método conceptualmente más simple. Consiste en extraer todos los individuos al azar de una lista (marco de la encuesta). En la práctica, a menos que se trate de poblaciones pequeñas o de estructura muy simple, es difícil de llevar a cabo de forma eficaz.

Muestreo estratificado: Consiste en la división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos respecto a la característica a estudiar. Según la cantidad de elementos de la muestra que se han de elegir de cada uno de los estratos, existen dos técnicas de muestreo estratificado:

- Asignación proporcional: el tamaño de cada estrato en la muestra es proporcional a su tamaño en la población.
- Asignación óptima: la muestra recogerá más individuos de aquellos estratos que tengan más variabilidad. Para ello es necesario un conocimiento previo de la población.

Muestreo por conglomerados: En el muestreo por conglomerados la unidad muestral es un grupo de elementos de la población que forman una unidad, a la que llamamos conglomerado. Las unidades hospitalarias, las escuelas, una caja de determinado producto, etc., son conglomerados naturales. En otras ocasiones se pueden utilizar conglomerados no naturales como, por ejemplo, las urnas electorales. El muestreo por conglomerados consiste en seleccionar aleatoriamente un cierto número de conglomerados (el necesario para alcanzar el tamaño muestral establecido) y en investigar después todos los elementos pertenecientes a los conglomerados elegidos.

Muestreo aleatorio sistemático: En éste tipo de muestreo se elige un individuo al azar y a partir de él, a intervalos constantes, se eligen los demás hasta completar la muestra.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 8 sobre **muestreo** de la página 150 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Ejemplo: ¿Cómo se calcula la muestra?

Las muestras deben ser representativas y deben de tener un tamaño adecuado, en este sentido sabiendo el total de la población N, te proponemos que el tamaño de la muestra lo calcules mediante el siguiente modelo matemático:

$$n = \frac{N Z_\alpha^2 pq}{d2\,(N\text{-}1) + Z_\alpha^2 pq}$$ donde:

N: total de la población

$Z_\alpha^2 pq = 1.96^2$ si la seguridad es del 95%

p: proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q: 1 – p = 1 – 0.05 = 0.95

d: precisión (en este caso se define un 3% = 0.03)

por lo que sustituyendo datos se obtiene:

$$n = \frac{N\,(1.96^2)\,(0.05)(0.95)}{(0.03^2)(N-1) + (1.96^2)(0.5)(0.95)}$$

Para el ejemplo presentado de la colonia Miravalle tenemos N = 9000, por lo que sustituyendo éste valor en la ecuación de *n*, se tiene:

$$n = \frac{9000\,(1.96^2)\,(0.05)(0.95)}{(0.03^2)(9000-1) + (1.96^2)(0.5)(0.95)} \sim 112.12$$

Por lo que el número de encuestas a realizar para tener una muestra representativa es de 111 para una población de 9000 habitantes.

Una vez que hayas seleccionado la muestra que tomarás para tu estudio, continuaremos con la fase de recolección de datos, dicha etapa es la tarea más delicada y costosa. En ella habrá que tomar en consideración:

a) La localización de los sujetos muestra (a quienes les aplicarás la encuesta).
b) El momento y las condiciones de aplicación.
c) El control de cualquier **sesgo** durante el proceso.
d) El tratamiento estadístico de los datos recogidos.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 9 sobre **cálculo de una muestra** de la página 152 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Recolección de datos

En esta fase de tu investigación podrás seleccionar, diseñar y aplicar los instrumentos que utilizarás para la recolección de datos, dichos instrumentos pueden ser entrevistas, encuestas, cuestionarios, observaciones, etc.

A continuación, te presentaremos algunos instrumentos que podrás utilizar para realizar la recolección de datos.

- Encuesta: La **encuesta** es un instrumento de la investigación que consiste en obtener información cuantitativa de una población mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa para la obtención de información específica.
- Cuestionario: El **cuestionario** es el instrumento básico empleado para la recolección de la información. Consiste en un listado de preguntas pre-determinadas que, con el objeto de facilitar la posterior codificación, suelen responderse mediante la elección de una opción concreta de entre todas las que se ofrecen (lo que se llaman preguntas cerradas).

Revisa más de este tema en:

Encuesta es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 4** página 40.

A continuación, te proporcionamos un ejemplo de diseño de cuestionario, sin embargo, tú puedes adaptarlo o bien diseñar uno que se adecue a las necesidades de la investigación que te hayas planteado.

Ejemplo

"CUESTIONARIO"

Fecha: _____

Este cuestionario es parte de una investigación escolar y tiene por objeto evaluar los diferentes valores del agua (económicos, sociales, ambientales y culturales).

Lea cuidadosamente cada pregunta y elija la respuesta que mejor se adapte a su situación particular.

1. ¿Cuántas personas viven en su casa?
   1
   2
   3
   4
   5 o más

2. ¿Cuántas veces falta el agua en su casa?
   1 vez a la semana
   Entre 2 a 3 veces a la semana
   Casi toda la semana
   Nunca falta el agua

3. Cuenta con servicio de agua potable
   Sí
   No

4. Utiliza algún método de ahorro de agua
   Sí
   No
   En caso afirmativo ¿Cuál?

5. Que hace con los desechos tales como aceite, químicos (detergentes, ácidos, insecticidas, pilas, etc.)
   A) Los arrojo a la cañería
   B) Los separo y entrego al servicio de recolección de basura
   C) Ignoro que se haga con ellos

6. ¿Conoce algún conflicto por la falta en el abasto de agua?
   Sí
   No

Gracias por su colaboración.

- **Entrevista**: La **entrevista** es una forma de conversación, no de interrogación, en la cual se pueden obtener datos que no están disponibles de otra forma. En este sentido son valiosas las opiniones, comentarios, ideas o sugerencias en relación a cómo se podría hacer el trabajo.

Características significativas que debe contener la entrevista

a) Seleccionar la persona o personas que pueda brindarte la información que te interesa.
b) Elegir un lugar donde se pueda conducir la entrevista con la mayor comodidad.
c) Hacer la cita con la debida anticipación.
d) Hacer preguntas específicas para obtener información puntual.
e) Evitar las preguntas que exijan opiniones interesadas, subjetividad y actitudes similares.
f) Ser cortés, absteniéndose de emitir juicios de valor.
g) Conservar el control de la entrevista, evitando las divagaciones y los comentarios al margen.
h) Llevar una grabadora para no perder detalle de la entrevista y no perder el tiempo apuntando las respuestas, recuerda que debes propiciar un diálogo abierto y franco.
i) Analizar la entrevista en función de los objetivos planteados.

Te proponemos retomar los siguientes puntos:

a) Nombre del entrevistado.
b) Fecha de elaboración.
c) Tiempo de vivir en la comunidad.

Análisis de datos (Estadística)

El **análisis de datos** es la actividad de convertir un conjunto de datos cuantitativos en datos cualitativos. Consiste en analizar los datos numéricos y después de estudiarlos con detenimiento se puede identificar las características de un problema.

Fenómenos aleatorios y deterministas

Los fenómenos aleatorios reúnen las siguientes características:

a) Se puede realizar el número de veces que se desee sin alterar las condiciones del fenómeno.

b) No se puede predecir el resultado.

Si no se cumple alguna de estas condiciones, estamos ante un fenómeno determinístico, es decir, cuyas consecuencias conocemos de antemano y podemos predecir.

Variables

Las variables estadísticas se refieren a los valores o cualidades que presentan los resultados de las n pruebas realizadas a una muestra de una población cualquiera, un fenómeno o experimento. Hay de dos tipos:

a) **Cuantitativas**: cuando puede medirse y expresarse con números, por ejemplo el flujo de agua, la temperatura, la talla, el peso, la edad, etcétera. A su vez se dividen en:

– Discreta: toman un número finito o infinito de valores, no puede tomar cualquier valor entre dos valores dados, toma valores aislados generalmente enteros, por ejemplo las tiradas de un dado, el número de niños en un salón de clases, el número de libros en un estante.

– Continua: Teóricamente puede tomar todos los valores posibles dentro de un cierto intervalo de la recta real, por ejemplo, la temperatura de enfriamiento del agua entre 25 °C y 0 °C.

b) **Cualitativas**: cuando no pueden medirse, por ejemplo, sexo, profesión, estado civil, etc.

A continuación se clasifican los fenómenos a estudiar y sus posibles variables.

Tipos de variables que pueden medirse							
Tipos de fenómenos	**Fenómenos a estudiar**	**Cuantitativa**	**Cualitativa**	**Continuas**	**Discretas**	**Dependiente**	**Independiente**
Procesos sociales determinísticos	Conflictos sociales por el uso del agua en tu comunidad	Número de conflictos generados en un periodo de tiempo determinado, por ejemplo 10 años	Tipos de conflictos generados		Estaciones del año en las que aumentan los conflictos	Tipo de conflicto	Estación del año (mes)
Procesos sociales aleatorios	-Consumo de agua diferenciado por actividades económicas y estratos sociales -Administración del agua de manera responsable	Gasto de agua en m^3		Gasto de agua en m^3 diario	Días en los que se consume más agua	Consumo de agua	Uso domestico, industrial
Fenómenos naturales determinísticos	Recursos hídricos	Número de recursos hídricos en la comunidad					
Fenómenos naturales aleatorios	Efectos del calentamiento global sobre los recursos hídricos	Precipitación pluvial cc/año		Aumento o disminución de la precipitación pluvial en cc/año	Meses en los que hay precipitación pluvial	Precipitación pluvial en cc/año	Meses del año

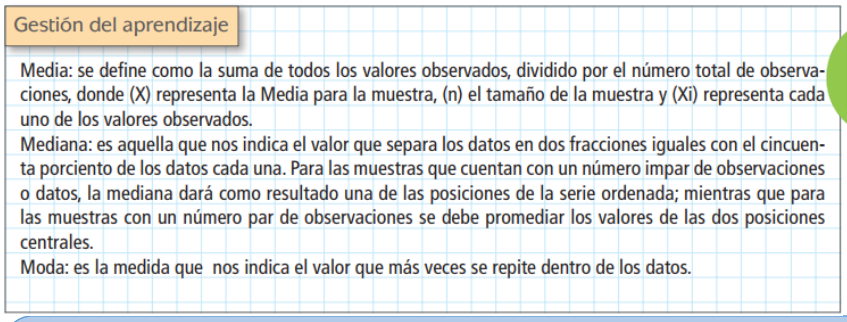
Variables dependientes e independientes



Revisa más de este tema en:
Variables dependientes e independientes es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 14** página 25 y **Módulo 18** página 46.

En la verificación experimental, se intenta reproducir los fenómenos que se dan de forma espontánea en la realidad y que se desea comprender; cuando se dispone de una hipótesis que establece un supuesto vínculo causal entre un objeto, proceso o característica (supuesta causa) y el objeto proceso o característica que exige una explicación (el efecto), se manipula experimentalmente la primera para ver si se produce el efecto que la hipótesis describía. La variable que se manipula recibe el nombre de **variable independiente.**

El objeto, proceso o característica a estudiar y que modifica su estado con la modificación de la **variable independiente** (es decir que depende de ella y que en esa medida es un efecto) se llama variable dependiente. Por ejemplo, si queremos averiguar cómo se produce la modificación del consumo de agua conforme aumenta la población, la población sería la variable que se tiene que manipular (es decir, la variable independiente) y el consumo de agua la variable dependiente.



Revisa más de este tema en:

Medidas de Tendencia Central es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 18** página 92.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 10 sobre **índices de tendencia central** de la página 158 de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Conclusiones

Hemos llegado a la parte medular de tu trabajo ya que en esta sección podrás hacer las propuestas necesarias con base en los resultados obtenidos. Debes tomar en cuenta desde el planteamiento hasta los resultados cualitativos y cuantitativos.

Con base en los resultados obtenidos en el ejercicio anterior te proponemos realizar una propuesta de optimización de recursos, según sea el caso de tu estudio. Recuerda que una de las necesidades a las que se enfrenta la sociedad en general es la optimización de los recursos lo cual permitirá un desarrollo íntegro y satisfactorio de la sociedad.

Es hora de diseñar una propuesta de optimización de recursos, para lo cual puedes dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿cuáles son las causas del problema?, ¿dónde?, ¿qué factores influyen?, ¿cómo se puede resolver? Finalmente podrás establecer un mecanismo para mejorar el aprovechamiento y es en este momento donde podrás establecer actividades que puedas realizar en tu comunidad con el objetivo de optimizar los recursos naturales que hayas propuesto en tu estudio.

ACTIVIDAD:

- ✓ Realiza la actividad 11 de la página 160 sobre **elaboración de conclusiones** de la versión electrónica correspondiente a este módulo, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Reporte de investigación

Revisa más de este tema en:

Procesador de texto para la elaboración del reporte, es un tema que podrás revisar también en el **Módulo 6** página 31.

Un reporte de investigación es un documento donde se presentan los resultados del estudio de un tema específico. Dicho estudio tiene como finalidad dar respuesta al planteamiento del problema. Debe contener información recabada por medio de instrumentos como entrevistas, cuestionarios, encuestas, etc. Debe estar redactado con orden, ser claro, preciso y debe estar respaldado por argumentos teóricos y referencias de fuentes bibliográficas que validen los argumentos ahí establecidos.

Las partes de un reporte de investigación son las siguientes:

- **Índice**
- **Introducción**: donde se menciona cuál es el tema, los objetivos, la justificación, los apartados que contiene el trabajo y de qué trata cada uno de ellos. Se sugiere que esta parte se realice al finalizar el reporte, ya que el lector debe saber exactamente cómo se encuentra dividido el trabajo.
- **Contexto**: En esta sección se menciona el lugar o lugares en los que se realizó el estudio. Dicha descripción debe ser específica, ya que el lector debe tener todos los elementos para identificar el escenario de trabajo.
- **Metodología**: Se dan a conocer las características de las personas que fueron investigadas por ejemplo: niños, niñas, adultos, adolescentes, etc. Además de mencionar el número de integrantes de la muestra. De manera general se explican los pasos que llevaron a cabo para la realización del estudio y qué instrumentos auxiliaron la investigación. El tiempo de realización es un dato que se puede mencionar con la finalidad de contextualizar al lector.
- **Hipótesis**: Aquí se mencionan las hipótesis planteadas.
- **Resultados**: Es el cuerpo del trabajo ya que se va dando respuesta a lo establecido como hipótesis. Además de realizar el análisis con base en lo recabado en los instrumentos. Es la etapa de confrontar la realidad con lo teórico. Es importante que presentes las gráficas desarrolladas durante la etapa de análisis de datos y sean explicadas de manera clara y precisa. Los tres componentes básicos del reporte son: la información de campo, la información teórica y la opinión del investigador.
- **Conclusiones**: En esta sección se plantean propuestas relevantes sobre el tema abordado. Es en este apartado donde el autor del estudio debe expresar su opinión con respecto a la problemática que estudió. Y además podrá mencionar si se cumplieron o no sus objetivos e hipótesis. En ocasiones este tipo de trabajos generan nuevas interrogantes, las cuales pueden plantearse de manera clara, con la finalidad de invitar a continuar con el estudio de dicho tema.
- **Bibliografía**: Es un listado de fuentes bibliográficas y/o electrónicas que fueron consultadas durante el desarrollo del trabajo.



Figura 23

#Entrénate

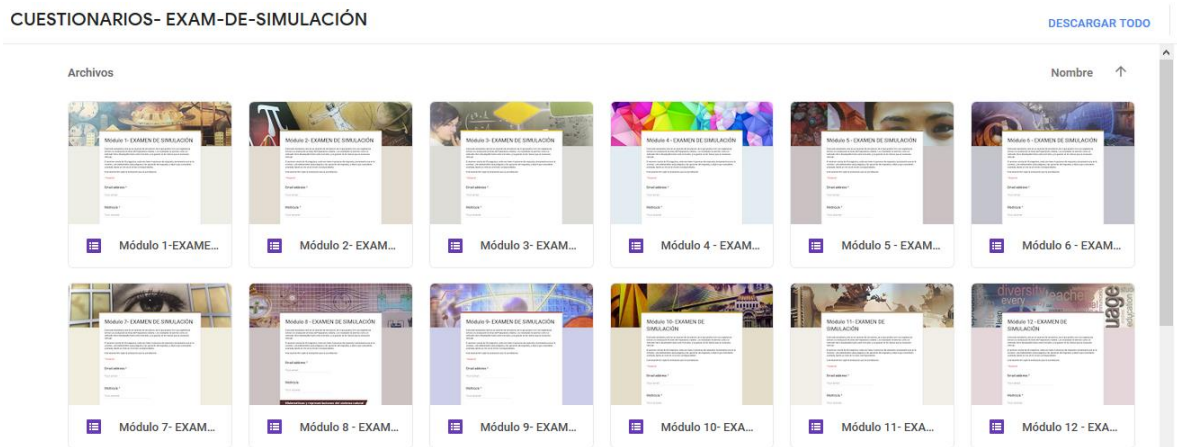
Hemos llegado al final de este módulo, ahora te toca revisar que tan preparado estás para el examen de acreditación.
Como pudiste observar en el Curso propedéutico de Comunicación, el examen para acreditar tu modulo tiene retos importantes en cuanto al manejo de Tecnologías de Información y Comunicación y el seguimiento de instrucciones.

Antes de realizar el examen real, entrénate con la evaluación **¿Ya estoy preparado(a)?** que se encuentra en la sección final del libro, donde al terminar podrás verificar tus respuestas en el **Apéndice 1**. También prepárate con nuestro **simulador de examen**, el cual te servirá como un indicador de tu desempeño y te guiará en los temas necesarios a reforzar, para ello sigue las siguientes indicaciones:

1. Ingresa a nuestra página de internet www.seg.guanajuato.gob.mx/prepaabierta.



2. Elige el examen de simulación correspondiente a este módulo.



3. Escribe tus datos de identificación: Nombre, matrícula, ¿Dónde estudio? en su caso grupo de estudio, Centro de Asesoría al que perteneces, o si eres estudiante independiente.

4. Comienza a contestar las preguntas, toma en cuenta los siguientes criterios:

4.1. Lee con detenimiento cada una de las preguntas, sigue la guía ¿cómo son los exámenes? Que aparece en el Curso propedéutico de comunicación.

4.2 No dejes ninguna pregunta sin contestar

4.3. No hay límite de oportunidades para contestar el examen

5. Según tus resultados ubica los temas que necesitas revisar nuevamente antes de realizar el examen de acreditación.

ANEXO

CORRECIONES DE EDICIÓN DEL LIBRO DE TEXTO

Referencia		Dice	Debe decir
Página	Número/ inciso		
31	Tema: Contaminación.	Magnesio (Ng)	Magnesio (Mg)
52	Tema: Intercambios energéticos en las reacciones químicas. b)	$S^{-2} + 2H^{+} \rightarrow H_2S$, es decir, un mol del ión sulfuro (S^{-2}) reacciona con un mol del ión hidronio ($2H^{+}$) para producir un mol de ácido sulfhídrico (H_2S).	Reacciona con dos moles del ión hidronio.
63	Paso 3: Balancear por inspección la ecuación	En este caso de escoger al CH4,	En este caso de escoger al CH_4,
64	Paso 5:	ahora se conoce el coeficiente estequiométrico del H2O	ahora se conoce el coeficiente estequiométrico del H_2O
77	Tema: Punto de inflexión aplicado a los recursos sociales	Para la función f(x)=x3-3x la gráfica que la representa es:	Para la función $f(x)=x^3-3x$ la gráfica que la representa es:
81	Tema: Puntos de inflexión aplicado a los recursos hídricos	y te das a la tarea de revisar cómo varía el consumo en m3 de agua en función del tiempo,	y te das a la tarea de revisar cómo varía el consumo en m^3 de agua en función del tiempo,
82	Paso 4	$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{dt}$	$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
82	Paso 4	$t = \frac{-(-8) \pm \sqrt{8^2 - 4(3)(5)}}{2(3)}$	$t = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4(3)(5)}}{2(3)}$
82	Paso 4	Y si sustituyes $t_1 = -\frac{5}{3}$, $t_2 = -1$	$t_1 = \frac{5}{3}, t_2 = 1$
82	Paso 4	$(\frac{5}{3})\, t_3 - 4(\frac{5}{3})t_2 + 5(\frac{5}{3}) + 2 = 3.85$	$\left(\frac{5}{3}\right)^3 - 4\left(\frac{5}{3}\right)^2 + 5\left(\frac{5}{3}\right) + 2 = 3.85$
83	Paso 5	$(\frac{4}{3})t_3 - 4(\frac{4}{3})t_2 + 5(\frac{4}{3}) + 2 = 3.92$	$\left(\frac{4}{3}\right)^3 - 4\left(\frac{4}{3}\right)^2 + 5\left(\frac{4}{3}\right) + 2 = 3.92$
94	¿Qué saberes trabajare?	Los agentes sociales: un aspecto primordial en la otimización de recursos	Los agentes sociales: un aspecto primordial en la optimización de recursos

113	Tema: Sector primario	$A(0) = 100(0) - ((2)(02)) = 0$	$A(0)=100(0)-\left((2)\left(0^2\right)\right)=0$
114	Paso 3.	$\frac{dy}{dx} -1.5\ x^{0.5}\ y^{0.5}\ \frac{dy}{dx} = 0.5x^{-0.5}\ y^{1.5}$	$-1.5x^{0.5}y^{0.5}\frac{dy}{dx}=0.5x^{-0.5}y^{1.5}$
114	b) Paso 1	$y^{1.5}=\frac{500}{100^{0.5}}$, despejando y y elevando ambos lados de la ecuación a la potencia $(\frac{1}{1.5})$ $(y^{1.5})^{\frac{1}{1.5}}=(\frac{500}{100^{0.5}})^{\frac{1}{1.5}}$	La parte que esta marcada en recuadro rojo es punto y aparte.
115	Tema: Sector terciario Paso 2	$\int_0^{10} 25000t^2-137000t+68000dt =$	$\int_0^7 25000t^2-137000t+68000dt =$
128	¿Cómo organizaré mi estudio?	Paso 9: Analizar los datos. -Seleccionar las pruebas estadísticas. -Realizar los anánalisis.	-Realizar los análisis.
131	La crisis del agua: un fenómeno para estudiar	Cabe esperar un aumento de los fenómenos meteorológicos violentos: tormentas tropicales, huracanes, sifones.	Cabe esperar un aumento de los fenómenos meteorológicos violentos: tormentas tropicales, huracanes, tifones.

Fuentes de consulta

Cortés, J. (2012). Optimización en sistemas naturales y sociales. México: SEP.

Figura 1	http://www.bpec.org/index.php/what-we-do/our-library/information-packs
Figura 2	http://climaticocambio.com/como-explicar-cambio-climatico-ninos/
Figura 3	http://gifsgallery.com/gif+de+efecto+invernadero
Figura 4	http://csyvdaniela.blogspot.mx/2015/10/contaminacion.html
Figura 5	http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2500/2578/html/1_hidrosfera_origen_y_distribucin.html
Figura 6	http://www.wikiwand.com/en/History_of_molecular_theory
Figura 7	http://www.aysa.com.ar/index.php?id_seccion=737
Figura 8	https://encolombia.com/wp-content/uploads/1999/09/Recursos-Medio-Ambiente.jpg
Figura 9	http://www.trabajadores.cu/wp-content/uploads/2015/08/0908-Plan-Obama.x70014.jpg
Figura 10	http://www.100ciaquimica.net/images/temas/tema5/ima/exoendo.gif
Figura 11	https://todopolimeros.files.wordpress.com/2017/11/avogadro1.png?w=1200
Figura 12	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/Mapa_de_las_lluuvias_acidas.jpg
Figura 13	http://www.um.es/LEQ/Atmosferas/Ch-IV-3/C43s2p2.htm
Figura 14	http://www.istockphoto.com/ie/illustrations/ethanol?excludenudity=true&sort=best&mediatype=illustration&phrase=ethanol
Figura 15	http://slideplayer.es/slide/4633064/
Figura 16	http://cuadroscomparativos.com/diferencias-entre-energia-renovable-y-no-renovable-cuadros-comparativos-e-imagenes/
Figura 17	http://qwertyuiokjghfdsc.blogspot.mx/2012/05/ley-de-conservacion-de-la-masa.html
Figura 18	http://encina.pntic.mec.es/jsaf0002/images/las_le1.jpg
Figura 19	http://saaccionasostenibilidad.blob.core.windows.net/cache/4/d/c/b/f/8/4dcbf88d6f69cb449cde3865689f5d36319ff0ef.jpg
Figura 20	https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/07/Sustentabilidad-Consejos-para-ahorrar-agua.jpg
Figura 21	https://www.enciclopediafinanciera.com/images/sectores-economicos.jpg
Figura 22	http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/mf2010/AnexosMapas/Mapas/Nacional/Mapa%20A1.jpg
Figura 23	https://www.partesdel.com/wp-content/uploads/Resultados.png

seg.guanajuato.gob.mx

GTO
Grandeza de México

Secretaría
de Educación

PREPARATORIA ABIERTA
GUANAJUATO

