

**OPTIMIZACIÓN  
EN SISTEMAS  
NATURALES  
Y SOCIALES**



**Secretaría de Educación Pública**

José Ángel Córdova Villalobos

**Subsecretaría de Educación Media Superior**

Miguel Ángel Martínez Espinosa

**Dirección General del Bachillerato**

Carlos Santos Ancira

**Autor**

José Francisco Cortés Ruíz Velasco

**Asesoría Académica**

César Augusto Vázquez Peredo

Liliana del Carmen Sánchez Pacheco

**Apoyo técnico pedagógico**

Araceli Hernández Cervantes

**Revisión técnico pedagógica**

**de la Dirección General**

**del Bachillerato**

Ana María de la Cruz Sánchez Sordo

**Coordinación y servicios editoriales**

Edere S. A. de C. V.

José Ángel Quintanilla D'Acosta

Mónica Lobatón Díaz

**Diseño y diagramación**

Visión Tipográfica Editores, S.A. de C.V.

**Material fotográfico e iconografía**

Shutterstock Images, LLC

Martín Córdova Salinas

Isabel Gómez Caravantes

Primera edición, 2012

D.R. © Secretaría de Educación Pública, 2012

Argentina 28, Centro,

06020, México, D. F.

ISBN 978-607-8229-50-5

Impreso en México

# Tabla de contenido

Presentación general . . . . .	7
Cómo utilizar este material . . . . .	10
Tu plan de trabajo . . . . .	13
¿Con qué saberes cuento? . . . . .	15

## UNIDAD 1 OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES

<b>¿Qué voy a aprender y cómo?</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>Calentamiento global</b> . . . . .	<b>28</b>
Efecto invernadero . . . . .	29
Contaminación . . . . .	30
Cambio climático . . . . .	32
<b>Ciclo del agua</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>Compuestos y reacciones químicas en el calentamiento global y la crisis mundial del agua.</b> . . . . .	<b>45</b>
Reacciones químicas . . . . .	45
Intercambios energéticos en las reacciones químicas . . . . .	48
<b>La energía</b> . . . . .	<b>60</b>
<b>Cálculos matemáticos: una herramienta básica de la optimización.</b> . . . . .	<b>61</b>
Estequiometría . . . . .	61
Valores máximos y mínimos de una función . . . . .	67
<b>Crecimiento Poblacional: un factor importante en la optimización</b> . . . . .	<b>70</b>
Punto de inflexión aplicado a los recursos sociales . . . . .	77
Punto de inflexión aplicado a los recursos hídricos . . . . .	81
<b>Vulnerabilidad, adaptación y mitigación</b> . . . . .	<b>83</b>
<b>Optimización de recursos: una estrategia social</b> . . . . .	<b>87</b>

## UNIDAD 2 EL AGENTE SOCIAL Y LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

<b>¿Qué voy a aprender y cómo?</b> . . . . .	<b>93</b>
<b>Estructura social</b> . . . . .	<b>98</b>
Marginación . . . . .	100
Migración . . . . .	104
Población económicamente activa . . . . .	106
<b>Estructura económica</b> . . . . .	<b>108</b>
Sectores económicos . . . . .	111

<b>Estructura jurídico-política</b> . . . . .	117
<b>Los agentes sociales: un aspecto primordial en la optimización de recursos</b> . . . . .	123
<b>UNIDAD 3 OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN TU ENTORNO</b>	
<b>¿Qué voy a aprender y cómo?</b> . . . . .	127
<b>La crisis del agua: un fenómeno para estudiar</b> . . . . .	130
Alternativas de uso del agua: una propuesta a establecer . . . . .	132
Factores sociales y el uso del agua . . . . .	135
<b>Proyecto de optimización de recursos en tu comunidad</b> . . . . .	138
Planteamiento del problema . . . . .	139
Marco teórico . . . . .	142
Justificación . . . . .	144
Objetivos . . . . .	145
Hipótesis. . . . .	146
<b>Metodología</b> . . . . .	148
Selección de la muestra . . . . .	148
<b>Recolección de datos</b> . . . . .	152
<b>Análisis de datos (Estadística)</b> . . . . .	155
Variables . . . . .	156
<b>Conclusiones</b> . . . . .	160
<b>Reporte de investigación</b> . . . . .	161
<b>¿Ya estoy preparado(a)?</b> . . . . .	163
<b>Apéndices</b>	
Apéndice 1. Clave de respuestas . . . . .	178
Apéndice 2. La consulta en fuentes de información en Internet . . . . .	220
Apéndice 3. Mi ruta de aprendizaje. . . . .	223
Apéndice 4. Nomenclatura química inorgánica . . . . .	224
Apéndice 5. Derivadas . . . . .	231
Apéndice 6. Distrito Federal: Una estrategia local de acción climática . . . . .	238
<b>Fuentes de consulta</b> . . . . .	256

Este libro fue elaborado para ayudarte a estudiar el módulo *Optimización en sistemas naturales y sociales* del plan de estudios de la Preparatoria Abierta que ha establecido la Secretaría de Educación Pública (SEP), pero también está diseñado para utilizarse en otras modalidades no escolarizadas y mixtas. Sabiendo que trabajarás de manera independiente la mayor parte del tiempo, este libro te brinda orientaciones muy precisas sobre lo que tienes que hacer y te proporciona la información que requieres para aprender.

Los estudios que iniciarás se sustentan en un enfoque de educación por competencias, es decir, que adquirirás nuevos conocimientos, habilidades, actitudes y valores; recuperarás otros para transformarlos en capacidad para desempeñarte de forma eficaz y eficiente en diferentes ámbitos de tu vida personal, profesional y laboral.

Para facilitar tu estudio es importante que tengas muy claro qué implica aprender competencias, cómo se recomienda estudiar en una modalidad no escolarizada y cómo utilizar este libro.

## ¿Qué es una competencia?

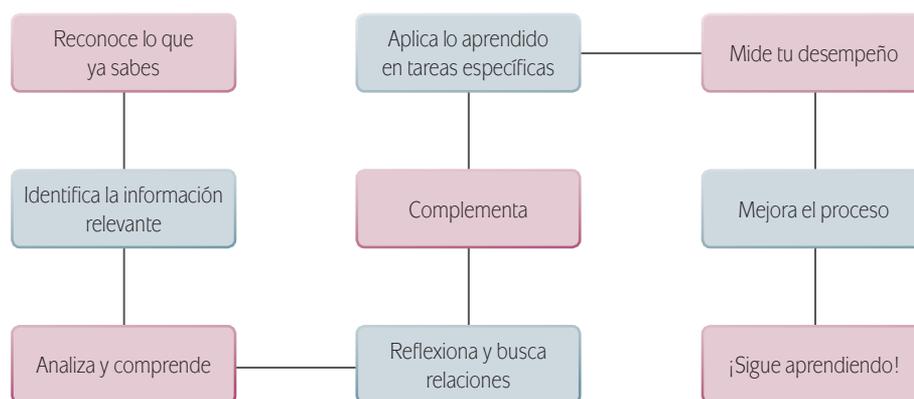
En el contexto educativo, hablar de “competencias” no es hacer referencia a una contienda entre dos o más personas por alcanzar determinado fin o a una justa deportiva. El acuerdo 442 de la Secretaría de Educación Pública define **competencia** como la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico. La meta de la formación como bachiller es que tú desarrolles las competencias que han sido definidas por la SEP como perfil de egreso para la educación media superior<sup>1</sup>. No se pretende que tú sólo memorices información, o que demuestres habilidades aisladas. Se busca que logres aplicar efectivamente tus conocimientos, habilidades, actitudes y valores en situaciones o problemas concretos.

La cantidad de información de la que se dispone en la época actual provoca que busquemos formas diferentes de aprender pues memorizar contenidos resulta insuficiente. Ahora se requiere que aprendas a analizar la información y te apropiés de los conocimientos haciéndolos útiles para ti y tu entorno.

Por esto cuando estudies no debes orientar tus esfuerzos a memorizar los contenidos presentados. Identifica aquellos conceptos relevantes, analízalos con detenimiento para comprenderlos y reflexiona sobre cómo se relacionan con otros términos. Busca información adicional. Pero no te quedes allí, aprende cómo aplicar los saberes en situaciones y contextos propuestos en las actividades. Haz lo mismo con las habilidades, las actitudes y los valores. De manera concreta, es recomendable que para aprender sigas estos pasos:

---

<sup>1</sup> De acuerdo con el Marco Curricular Común, el estudiante de bachillerato deberá desarrollar tres tipos de competencias: genéricas, disciplinares y profesionales.



En este libro además de leer y estudiar textos y procedimientos, encontrarás problemas a resolver, casos a analizar y proyectos a ejecutar. Éstos te ofrecerán evidencias sobre las capacidades que vas desarrollando y podrás valorar tus avances.

Para acreditar el módulo, deberás demostrar que eres capaz de analizar y resolver situaciones, problemas y casos que requieren de la articulación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

## Estudiar en una modalidad no escolarizada

Una modalidad educativa no escolarizada como la que estás cursando tiene como ventaja una gran flexibilidad. Tú puedes decidir a qué hora y dónde estudias, y que tan rápido avanzas. Puedes adecuar tus horarios a otras responsabilidades cotidianas que tienes que cubrir como el trabajo, la familia o cualquier proyecto personal.

- ▣ Ser capaz de dirigir tu proceso de aprendizaje. Es decir que:
  - Definas tus metas personales de aprendizaje, considerando los objetivos de aprendizaje de los cursos.
  - Asignes tiempo para el estudio y procures contar con todos los recursos necesarios en un espacio apropiado.
  - Regules tu ritmo de avance.
  - Aproveches los materiales didácticos que la SEP ha preparado para apoyarte.
  - Utilices otros recursos que puedan ayudarte a profundizar tu aprendizaje.
  - Identifiques cuándo enfrentas dificultades para aprender y busques ayuda para superarlas.
- ▣ Te involucres de manera activa en tu aprendizaje, es decir que:
  - Leas para comprender las ideas principales que se te presentan y construir significados.
  - Recurras a tu experiencia como punto de partida para el aprendizaje.

- Realices las actividades propuestas y revise los productos que genere.
  - Reconozcas tus fortalezas y tus debilidades como estudiante.
  - Selecciones las técnicas de estudio que funcionen mejor para ti.
  - Emprendas acciones para enriquecer tus capacidades para aprender y subsanar tus limitaciones.
- ▣ Asumas una postura crítica y propositiva, es decir que:
- Analices de manera crítica los conceptos que se presentan.
  - Indagues sobre los temas que estudias y explores distintos planteamientos en torno a ellos.
  - Plantee alternativas de solución a los problemas.
  - Explore formas diversas de enfrentar las situaciones.
  - Adopte una postura personal en los distintos debates.
- ▣ Seas honesto y te comprometas contigo mismo. Es decir que:
- Realices tú mismo las actividades.
  - Consultes las respuestas después de haberlas llevado a cabo.
  - Si requieres apoyo en algún momento, acudas a los Centros de Servicio de Preparatoria Abierta.
  - Destines el tiempo de estudio necesario para lograr los resultados de aprendizaje.
- ▣ Evalúes tus logros de manera constante. Es decir que:
- Analices tu ejecución de las tareas y los productos que genere utilizando la retroalimentación que se ofrece en el libro.
  - Identifiques los aprendizajes que alcances utilizando los referentes que te ofrece el material.
  - Reconozcas las limitaciones en tu aprendizaje y emprendas acciones para superarlas.
  - Aproveches tus errores como una oportunidad para aprender.
- ▣ Reflexiones sobre tu propio proceso de aprendizaje. Es decir que:
- Te preguntes: ¿Qué estoy haciendo bien?, ¿qué es lo que no me ha funcionado?
  - Realices ajustes en tus estrategias para mejorar tus resultados de aprendizaje.

Como puedes ver, el estudio independiente es una tarea compleja que implica el desarrollo de muchas habilidades que irás adquiriendo y mejorando a medida que avances en tus estudios. El componente principal es que estés comprometido con tu aprendizaje.

# Cómo utilizar este material

Este libro te brinda los elementos fundamentales para apoyarte en tu aprendizaje. Lo constituyen diversas secciones en las que se te proponen los pasos que es recomendable que sigas para estudiar.

En la sección *Tu plan de trabajo* encontrarás el propósito general del módulo, las competencias que deberás desarrollar y una explicación general de las unidades. Es importante que sea lo primero que leas del libro para definir tu plan personal de trabajo.

**Alto.** Te sugiere puntos para interrumpir el estudio sin dejar un proceso de aprendizaje incompleto.

Optimización en sistemas naturales y sociales

acuerdo a las necesidades: energía química, hidráulica, nuclear, etc. De esa manera el ser humano hace uso de los recursos que le brinda la naturaleza con el fin de satisfacer sus necesidades.

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**

Para poder hacer un análisis de las implicaciones sobre el consumo de energía en el planeta es necesario que nos adentremos en la parte de la química que tiene por objeto 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. Con base en lo anterior a continuación hay un ejemplo de resolución de ejercicios, que te ayudará posteriormente a resolver otros tantos con el mismo procedimiento. Para la resolución de estos ejercicios te será de mucha ayuda el Apéndice 4: Sistemas de unidades y conversión.

Veamos con un ejemplo la aplicación de los cálculos estequiométricos:

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 atmósfera 183164 Gg (giga gramos  $1 \times 10^9$ ) de  $\text{CO}_2$ .

De ahí surge la necesidad de saber, ¿qué cantidad de gas natural fue necesario utilizar para emitir esta cantidad de  $\text{CO}_2$ ?

Para contestar dicho cuestionamiento de manera objetiva es necesario que sepas cómo balancear una ecuación así como el modo de calcular los pesos moleculares de las sustancias involucradas en la reacción. Pon mucha atención.

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

**Glosario**

**Desertización:** proceso evolutivo natural de una región hacia unas condiciones morfológicas, climáticas y ambientales conocidas como desierto.

**Erosión:** es la degradación y el transporte del suelo o roca que produce con diversos procesos en la superficie de la Tierra u otros planetas.

**Para saber más**

Estás trabajando para utilizar mejor los matemáticos para entender como los procesos sociales influyen en los recursos naturales y poder así fundamentar procesos de optimización.

**Para saber más**

La palabra estequiometría deriva de las palabras en griego *stochos* que significa elemento y *metron* que significa medir.

61

**Indicador de desempeño.** Indica las acciones que realizarás en un periodo determinado. Al conjuntar los diversos desempeños enunciados lograrás el propósito formativo de la unidad. Utilízalos como un referente para valorar de manera continua tu desempeño.

**Glosario.** Resalta aquellos términos que pueden ser de difícil comprensión y cuya definición encontrarás en el margen correspondiente. Se indican con letra rosa.

En la sección *¿Con qué saberes cuento?* se presenta un examen con el que puedes valorar si posees los saberes requeridos para estudiar con éxito el módulo. Es oportuno que identifiques desde el inicio si necesitas aprender o fortalecer algún conocimiento o habilidad antes de comenzar.

Se te recomienda que sigas el orden sugerido de las unidades. Cada una de ellas contiene actividades de aprendizaje e información necesaria para reali-

Optimización en sistemas naturales y sociales

**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 atmósfera; este desbalance puede explicarse en términos del cambio de la composición química de la atmósfera derivado de la actividad industrial. Pero, alguna vez te has preguntado, ¿qué reacciones químicas se producen cuando se contaminan el aire o el agua?, ¿qué efectos tienen las reacciones en el medio ambiente, químicamente hablando?

**Para saber más**

La química ha tenido un desarrollo importante en los últimos 100 años. Un sector de esta que ha visto una evolución particular es la denominada química medioambiental, que no es otra cosa que el estudio de los procesos químicos en los problemas y conservación del ambiente, por ejemplo en fuentes de recursos hídricos, atmósfera, suelos, etc., así como en el impacto de las actividades humanas en nuestro planeta.

En México contamos con profesionales especializados en los problemas ambientales, y el más destacado de ellos es el Dr. Mario Molina quien posee el grado de Ingeniero Químico de la Universidad Nacional Autónoma de México (1963), un posgrado en Ciencia de Polímeros de la Universidad de Fráncfort, Alemania (1967) y un doctorado en Fisicoquímica de la Universidad de California, Berkeley (1972). Entre sus mayores aportaciones está el estudio de la química de la capa de ozono de la estratosfera, con lo que recibió el adelgazamiento de la capa de ozono como consecuencia de la emisión de ciertos gases industriales, los clorofluorocarbonos (CFC) que estaban siendo usados como refrigerantes, solventes, propulsores, etc. En 1995 fue galardonado con el premio Nobel de Química.

Centro Mario Molina disponible en: <http://www.centromariomolina.org> [Consulta: 15/09/2011].

**Reacciones químicas**

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:  $2 \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow (2 \text{H})_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$

**Para saber más**

Estás trabajando para plantear ecuaciones químicas que expresan las reacciones que ocurren en la contaminación del agua derivadas de la actividad humana para analizar cómo interviene tu entorno. Además, estás trabajando para interpretar los resultados de tu investigación mediante recursos de comunicación como informes de investigación, ensayos o globos, entre otros, para fundamentar el consumo de energía y agua. Vas a analizar las respuestas sociales y gubernamentales dadas ante el calentamiento global para poder así constatar hipótesis que permitan optimizar los recursos existentes en tu entorno.

45

**Para saber más.** Brinda información interesante, curiosa o novedosa sobre el tema que se está trabajando y que no es esencial sino complementaria.

**Concepto clave.** A lo largo del libro se resaltan con azul los términos esenciales para la comprensión de la situación o el tema que estás analizando.



## Cómo utilizar este material

electrónicas, no te limites a dichas recomendaciones, busca otras; en ocasiones, dada la velocidad con que se actualiza la información en Internet, encontrarás que algunas no están disponibles, por lo que saber buscar (navegar) te será muy útil. Si tienes alguna duda sobre cómo hacerlo, consulta el apéndice 2 “La consulta en fuentes de información en Internet”.

A lo largo del texto encontrarás una serie de elementos gráficos que te ayudarán en la gestión de tu aprendizaje.

Conforme avances, identificarás cuáles de estos recursos te resultan más útiles dadas tus capacidades para aprender y tu estilo de aprendizaje. ¡Aprovéchalos para sacar el mayor beneficio de este libro!

*Optimización en sistemas naturales y sociales* es uno de los dos módulos que se estudian en el quinto nivel –Efectos y propuestas– del plan para el bachillerato en sus modalidades no escolarizada y mixta. La finalidad del nivel es que profundices tu estudio sobre las consecuencias que las relaciones entre el entorno social y el medio natural producen; en particular, se pretende que reflexiones y analices los efectos positivos y negativos de esta relación.

El propósito formativo del módulo es que aprendas a optimizar los recursos de tu entorno social y natural con base en el planteamiento de problemas y el análisis de los procesos sociales y fenómenos naturales y el uso de herramientas matemáticas, de comunicación e investigación; es decir que conjuntes los saberes de diversas áreas del conocimiento –Comunicación, Matemáticas, Ciencias experimentales y las Humanidades y Ciencias Sociales– para analizar el entorno y sugerir soluciones que mejoren situaciones cotidianas.

El módulo y este material tienen como objetivo favorecer el desarrollo de las competencias que requieres para analizar situaciones del contexto natural y social en el que te desarrollas, tal como la explotación y uso de los recursos naturales, así como conocer el impacto que tienen los fenómenos como el calentamiento global, la contaminación, la falta de agua, el uso de las diferentes fuentes de energía, el fenómeno de la migración y los asentamientos humanos. Lo anterior lo podrás desarrollar mediante el uso de herramientas matemáticas que permiten comprenderlos y resolver problemáticas que afectan a tu comunidad, estado, país o mundo.

La crisis mundial del agua será el tema central mediante el cual desarrollarás competencias conocimientos, habilidades y actitudes y que te permitirá identificar problemáticas de tu comunidad y poder elaborar una propuesta para la optimización de recursos.

El material se estructura en tres unidades. En la primera centrarás tu atención en la concepción de algunos fenómenos naturales que intervienen en tu calidad de vida y la del entorno en el que te desenvuelves, tales como el cambio climático, la vulnerabilidad, adaptación y mitigación, la falta de agua y sus implicaciones. Para estudiarlos contarás con herramientas de la Química y las Matemáticas; es decir, analizarás las reacciones involucradas y la energía asociada a dichos fenómenos y la optimización como valores máximos, valores mínimos y puntos de inflexión.

En la segunda unidad analizarás los procesos sociales que inciden en la transformación de los entornos naturales, es decir que establecerás la interrelación entre el desarrollo económico, tecnológico, social y el medio ambiente en contextos históricos y sociales específicos para proponer soluciones a los problemas. Tus herramientas será la optimización de recursos, utilizando valores máximos y mínimos, puntos de inflexión y el teorema fundamental del cálculo.

Finalmente, en la tercera unidad realizarás un proyecto de investigación contextualizado. A partir de un problema, identificarás las áreas de oportunidad y de mejora para elaborar una propuesta de optimización. Tu propuesta de mejora es la

síntesis de todo lo aprendido durante tus estudios en este nivel educativo, por eso en ella tendrás que utilizar muchos de los saberes adquiridos en los módulos anteriores a éste.

Módulo OPTIMIZACIÓN EN SISTEMAS NATURALES Y SOCIALES		
Unidad 1 Optimización de recursos naturales	Unidad 2 Agente social y la optimización de recursos	Unidad 3 Optimización en tu entorno
Calentamiento global Efecto invernadero Contaminación Cambio climático Ciclo del agua Compuestos y reacciones químicas en el calentamiento global y la crisis mundial del agua Reacciones químicas La energía Intercambios energéticos en las reacciones químicas Cálculos matemáticos: una herramienta básica de la optimización Estequiometría Valores máximos y mínimos de una función Crecimiento Poblacional un factor importante en la optimización Vulnerabilidad, adaptación y mitigación Optimización de recursos: una estrategia social	Estructura social Marginación Migración Población económica activa Estructura económica Sectores económicos Estructura jurídico=política Los agentes sociales: un aspecto primordial en la optimización de recursos	La crisis mundial del agua: un fenómeno para estudiar Alternativas de uso del agua: una propuesta a establecer Factores sociales y el uso del agua Proyecto de optimización de recursos en tu comunidad Planteamiento del problema Marco teórico Justificación Objetivos Hipótesis Metodología Selección de la muestra Recolección de datos Análisis de datos Variables Conclusiones Reporte de investigación
25 HORAS	20 HORAS	20 HORAS
2 semanas y media	2 semanas	2 semanas

# ¿Con qué saberes cuento?

## Actividad



La siguiente evaluación te servirá para hacer un recuento de tus conocimientos previos o de la ejecución de una o varias tareas, además te ayudará a tomar decisiones pertinentes para hacer de tu aprendizaje una tarea eficaz, evitando procedimientos inadecuados.

Para llevar a buen término tu trabajo en este módulo requieres conjuntar conceptos básicos de cálculo (técnicas de derivación, integración, máximos y mínimos), de química (balanceo de ecuaciones, estequiometría y nomenclatura) y de investigación y argumentación.

Antes de comenzar, toma en cuenta las siguientes instrucciones generales:

- ▣ Lee las instrucciones antes de responder para entender qué se te solicita.
- ▣ Primero responde aquellas preguntas que representen una menor dificultad para ti.
- ▣ Trabaja en forma ordenada procurando llevar los términos a su mínima expresión.
- ▣ Conserva tus anotaciones para que puedas analizar los pasos que seguiste para llegar a las respuestas.
- ▣ No revises las respuestas del apéndice hasta que no termines de responder todas las preguntas planteadas en la evaluación.

## Sección 1.

En esta sección deberás colocar en el paréntesis correspondiente si la afirmación que se presenta es verdadera (V) o falsa (F) según consideres que sea la respuesta correcta.

1. A las gráficas de funciones cuadráticas se les llama parábolas. ( )
2. La función  $f(x) = -3x^2 + x + 1$  se clasifica como una función lineal. ( )
3. Las funciones cuadráticas y cúbicas son ejemplos de funciones polinomiales. ( )
4. La derivada de un cociente es igual a la derivada del primer factor multiplicado por el segundo, más el primer factor multiplicado por la derivada del segundo. ( )
5. Una curva es cóncava hacia arriba si su pendiente es creciente, en cuyo caso su segunda derivada es negativa. ( )
6. Un punto donde la gráfica de  $f$  cambia de concavidad se llama punto de inflexión. ( )

7. El teorema fundamental del cálculo se puede expresar mediante  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$   ( )
8. Los óxidos no metálicos están constituidos por un metal y un no metal .  ( )
9. El producto de la combustión de los hidrocarburos es dióxido de carbono y agua.  ( )
10. Los coeficientes estequiométricos son los números que balancean una reacción química haciendo cumplir la ley de la conservación de la materia.  ( )

## Sección 2

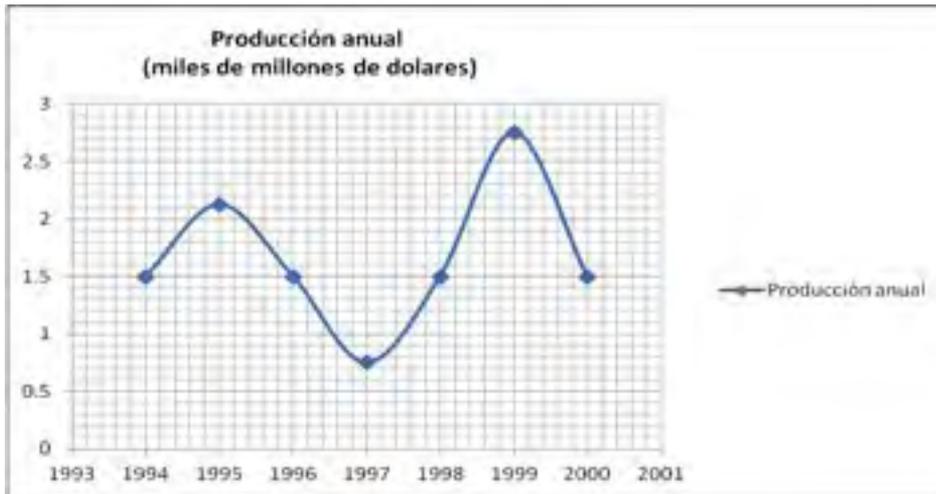
Lee con atención y marca con un "X" la respuesta que consideres correcta.

11. La derivada con respecto a x de la función  $-3x^3 + 6x^2 - 7x^{-2} + 8x^{-3/4}$
- $9x^2 - 12x + 14x^{-3} - 6x^{1/4}$
- $-9x^2 + 12x + 14x^{-3} - 6x^{-7/4}$
- $-9x^2 - 12x - 14x^{-1} - 6x^{-1/4}$
- $-9x^2 - 12x - 14x^{-1} - 6x^{-1/4}$
12. Los coeficientes estequiométricos que balancean la siguiente reacción son  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 1, 1, 2, 2
- 2, 2, 1, 1
- 1, 2, 2, 1
- 1, 2, 1, 2
13. Tomando en cuenta la reacción balanceada de la pregunta anterior, si se tienen 10 g de  $\text{CH}_4$ , ¿cuántos g de  $\text{CO}_2$  se obtendrán?
- 44 g de  $\text{CO}_2$
- 4 g de  $\text{CO}_2$
- 440 g de  $\text{CO}_2$
- 4400 g de  $\text{CO}_2$

### Sección 3

Contesta los siguientes cuestionamientos.

14. La siguiente gráfica muestra la producción industrial anual de un país en desarrollo, expresada en miles de millones de dólares, durante un periodo de 7 años.



- a) ¿Cuándo llegó a un máximo la razón de cambio de la producción industrial anual? Redondea al año más cercano.
- b) ¿Cuándo llegó a un mínimo la razón de cambio de la producción industrial anual? Redondea al año más cercano.
- c) ¿Cuándo comenzó a aumentar por primera vez la razón de cambio de la producción industrial anual? Redondea al año más cercano.
15. Calcula los máximos y mínimos relativos y absolutos, así como el punto de inflexión de las siguientes funciones:
- a)  $x^3 - 12x$ , con dominio  $[-4, 4]$
- b)  $\frac{x^3}{(x^2 + 3)}$
- c)  $x^2 \ln x^2$

16. Evalúa las siguientes integrales

a)  $\int 4x^3 dx$

b)  $\int \frac{1}{2x+5} dx$

c)  $\int_0^{\pi} \text{sen} x dx$

17. Lee el siguiente texto, redactado con base en fuentes diversas.

### El agua

El agua es uno de los elementos más importantes de la tierra, de hecho, cubre las tres cuartas partes de nuestro planeta y, sin agua, ningún ser vivo podría vivir.

La cantidad total de agua en la tierra es, más o menos, siempre la misma, pero no está siempre en el mismo sitio.

La mayor parte del agua está en los mares y océanos, en los ríos y lagos, pero también hay agua por debajo del suelo, de ahí la sacamos los hombres, cavando agujeros que llamamos pozos.

Con el calor del sol, el agua se evapora y asciende por la atmósfera, al llegar a cierta altura, con el frío, el vapor se vuelve a condensar en gotitas de agua, formando así las nubes.

Esas nubes se desplazan, empujadas por el viento. Si llegan a algún lugar más frío, por ejemplo, si una montaña les obliga a subir aún más alto, o si las gotitas al juntarse, aumentan demasiado su volumen, se produce la lluvia.

Si la capa de aire donde llega la nube es muy fría, las gotitas se cristalizan en copos de nieve.

A veces, entre la nube y el suelo se cuele una capa de aire helado, las gotas de agua que caen de la nube, al cruzar ese aire tan frío, se congelan y caen en forma de granizo.

Al caer al suelo, el agua de la lluvia o de la nieve, cuando ésta se derrite, va resbalando o se filtra en el suelo, siempre hacia abajo.

De esta forma, a través de los ríos el agua vuelve al mar y el ciclo vuelve a empezar.

Las mayores precipitaciones se producen en torno al Ecuador y en las zonas templadas cercanas a los océanos, pero hay zonas donde apenas llueve, las llamadas zonas áridas.

No siempre llueve de la misma forma, hay lloviznas, chubascos, aguaceros, trombas de agua y tampoco llueve igual todos los años, a veces pasan varios meses sin llover, es la sequía. Otras veces llueve tanto que los ríos se desbordan y provocan inundaciones.

Como ves para que se lleve a cabo el ciclo del agua es necesario estudiar las variables con las que describimos los rasgos fundamentales del clima. Los más representativos son la temperatura y las precipitaciones, pero también son importantes la nubosidad, la insolación, la humedad, el viento y la presión atmosférica.

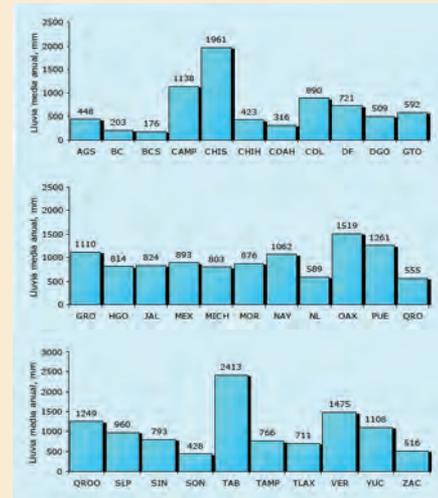
La siguiente gráfica muestra un diagrama de barras en la cual cada una de ellas representa la magnitud de la lluvia media anual en los diferentes estados de la República Mexicana en el periodo de 1931 a 1990.

(Continúa...)

(Continuación...)

Hace cincuenta años, el mundo tenía menos de la mitad de la población actual, y no tenía tantos recursos como ahora. Actualmente, en muchas partes del mundo la competencia por los escasos recursos hídricos es intensa. Muchas cuencas hidrográficas no tienen agua suficiente para atender a todas las demandas, e incluso para que sus ríos lleguen hasta el mar. Ya no se puede seguir extrayendo agua para uso de la población porque se han alcanzado los límites, que en muchos casos, se han sobrepasado. Las cuencas, de hecho, se han "cerrado" y ya no es posible usar más agua. Por lo tanto, la falta de este recurso supone una limitación para producir alimentos para cientos de millones de personas. La agricultura es un factor clave, porque la producción de alimentos y otros productos agrícolas absorbe el 70% de las captaciones de agua dulce de ríos y napas subterráneas. El agua utilizada en agricultura sencillamente no llega a los humedales, cursos de aguas, deltas y plantas y animales.

Además, a medida que los ecosistemas terrestres y acuáticos sufren daños, también van cambiando. Los servicios que éstos proporcionan resultan amenazados por la forma en que cultivamos alimentos. El clima está cambiando, lo que afecta a cada uno de los componentes de las sociedades, los ecosistemas y las economías.



Fuentes consultadas:

*El agua*. Disponible en:

<<http://www.lenguayliteratura.org/hot/408/index.pdf>>.

*Agua para la alimentación. Agua para la vida*. Disponible en: <[http://www.fao.org/nr/water/docs/ca\\_summary\\_es.pdf](http://www.fao.org/nr/water/docs/ca_summary_es.pdf)>.

*Precipitación y recursos hidráulicos en México*. Disponible en: <<http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologia/precipitacion/PRHM04-libro.pdf>>.

[Consulta: 06/08/2011].

a) Menciona qué fenómenos naturales identificas en la lectura anterior.

---



---



---



---

b) Menciona los procesos sociales relacionados con el tema del texto anterior.

---



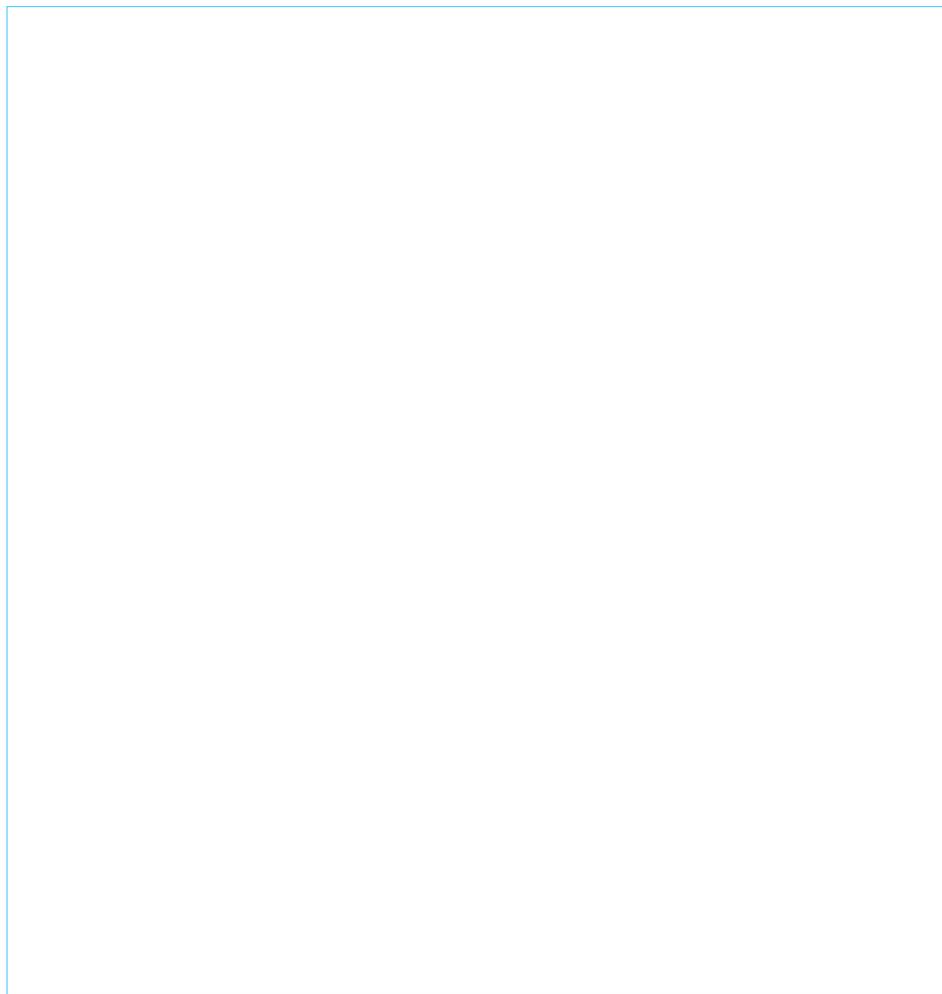
---



---



---



- c) Dibuja un mapa conceptual del ciclo del agua
18. Responde en un párrafo por qué es importante el agua para la vida del ser humano.

---

---

---

---

---

19. Si aumentara la temperatura de la atmosfera terrestre, ¿cómo afectaría el ciclo del agua?

---

---

---

---

---

20. Relaciona la definición con el término, colocando en el paréntesis la letra correspondiente.

- |                               |     |  |
|-------------------------------|-----|--|
| a) Temperatura                | ( ) | 1 g/cm <sup>3</sup> a 4 °C   |
| b) Precipitación pluvial      | ( ) | Flujo de gases contenidos en la atmosfera a gran escala.   |
| c) Nubosidad                  | ( ) | Fuerza que el peso de la columna de atmosfera por encima del punto de medición ejerce por unidad de área.  |
| d) Humedad                    | ( ) | Los óxidos de los metales u óxidos básicos reaccionan con el agua para formar hidróxidos. Muchos óxidos no se disuelven en el agua, pero los óxidos de los metales activos se combinan con gran facilidad. |
| e) Viento                     | ( ) | Cantidad total de agua que cae del cielo (en forma de lluvia, de granizo, de rocío, etc).  |
| f) Presión atmosférica        | ( ) | Cantidad de vapor de agua presente en el aire.   |
| g) Propiedad física del agua  | ( ) | Es la proporción de cielo cubierta por nubes y se suele expresar en octavos de cielo cubierto u octas.   |
| h) Propiedad química del agua | ( ) | Medida del calor o energía interna de las partículas en una sustancia.   |

21. En el texto inicial se presenta una gráfica referente a la magnitud de la lluvia media anual en los diferentes estados de la República Mexicana en el periodo de 1931 a 1990. Realiza un análisis de dicha gráfica respecto de:
- a) Las diferencias globales en la precipitación por estado.
  - b) ¿Cuál es la media aritmética de precipitación en mm/año en la República Mexicana en el periodo 1931 a 1990?
22. Completa los siguientes enunciados.
- b) A la capacidad para producir un trabajo se le denomina \_\_\_\_\_.
  - b) Capacidad de un cuerpo para producir trabajo en virtud de su posición o de su configuración es denominada energía \_\_\_\_\_.
  - b) A la magnitud escalar asociada al movimiento de cada una de las partículas de un sistema que es capaz de producir un trabajo es denominada energía \_\_\_\_\_.
23. El primer principio de la termodinámica afirma que la cantidad total de energía en cualquier sistema físico aislado (sin interacción con ningún otro sistema) permanece invariable con el tiempo, aunque dicha energía puede transformarse en otra forma de energía. Menciona 3 formas de energía.

---

---

---

Al concluir tu actividad consulta el Apéndice 1, con la finalidad de corroborar tus respuestas. Encontrarás una rúbrica que te ayudará a evaluar tu nivel de desempeño e identifica las competencias que necesitas reforzar antes de iniciar este módulo.



# 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, ¿que 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:



### ¿Cómo organizaré mi estudio?

La unidad está organizada en secciones o apartados. En cada una de ellas estudiarás y trabajarás los temas relacionados con la optimización de los recursos naturales. El producto de la unidad es un resumen que podrás elaborar con base en los contenidos y que podrás ampliar buscando información sobre la temática planteada.

Lograrás desarrollar y aplicar los contenidos mediante actividades que te llevarán a redactar un resumen sobre el estado de la cuestión del agua tomando en cuenta los factores vistos en la unidad. Al final de la unidad, encontrarás una sección en la que podrás recapitular los saberes trabajados, así como identificar tus debilidades y fortalezas. La detección de las mismas permitirá que las trabajajes para incrementar tus fortalezas.

Como lo has hecho hasta ahora, estudiarás de manera independiente, lo que implica buscar, seleccionar, organizar, jerarquizar, sintetizar y analizar información en fuentes confiables, hemerográficas, bibliográficas y digitales. Tu trabajo continuo y organizado te llevará a diseñar una propuesta de optimización de uno de los recursos más valiosos en cualquier comunidad: el agua.

Para la organización de tu trabajo toma en cuenta las siguientes sugerencias:

- Es recomendable que estudies esta unidad en 25 horas, para lo cual te proponemos que distribuyas tu tiempo de la siguiente manera. Esto es una sugerencia ya que, como sabes, tú tienes la última decisión acerca de cómo organizarte.

Sección	Tiempo (horas)
Calentamiento Global <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto invernadero</li> <li>• Contaminación</li> <li>• Cambio climático</li> </ul>	3 horas
Ciclo del agua Compuestos y reacciones químicas en el calentamiento global y la crisis mundial del agua <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones químicas</li> </ul>	9 horas
La energía Cálculos matemáticos: una herramienta básica de la optimización <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estequiometría</li> <li>• Valores máximos y mínimos de una función</li> </ul>	6 horas
Crecimiento poblacional: un factor importante en la optimización Vulnerabilidad, adaptación y mitigación	4 horas
Optimización de recursos: una estrategia social	3 horas
<b>TOTAL</b>	<b>25 horas</b>

- Para el estudio de los contenidos y el trabajo en el módulo, te sugerimos que sigas el orden propuesto en este material ya que hacerlo de esa manera te permitirá ir construyendo saberes cada vez más complejos, basados en saberes previos.
- Es importante que elabores un portafolio de evidencias. En este integrarás tus evidencias de aprendizaje, por ejemplo, procedimientos matemáticos, de reflexión, etc., ya que esto te permitirá compartir tus avances con un asesor.
- Para la resolución de la unidad necesitarás tener tu libro, hojas, lápiz, bolígrafo, borrador, sacapuntas, calculadora, material para los experimentos y, de ser posible, una computadora con acceso a Internet, pero sobre todo requieres de disposición para llevar a cabo las actividades propuestas.

## ¿Cuáles serán los resultados de mi trabajo?

Al término de tu trabajo serás capaz de:

- Plantear ecuaciones químicas que expresen las reacciones que ocurren en la contaminación del agua derivadas de la actividad humana, de modo que puedas analizar cómo intervienen en tu entorno.
- Analizar las respuestas sociales y gubernamentales ofrecidas ante el calentamiento global para construir hipótesis que permitan optimizar los recursos existentes en tu entorno.
- Utilizar modelos matemáticos para entender cómo los procesos sociales influyen en los recursos naturales "y así fundamentar" propuestas de optimización.
- Expresar los resultados de tu investigación mediante recursos de comunicación como informes de investigación, ensayos o glosarios, entre otros, para fundamentar la optimización del consumo de energía y agua.

¿Interesante no crees? Tú tienes las capacidades, habilidades y competencias necesarias para lograrlo, ya que has llegado a la recta final de tu gran reto. ¡Adelante!



## INICIO



### Agua potable en peligro: los efectos del calentamiento global en el agua potable y saneamiento

*Más de mil millones de personas carecen de acceso al agua potable y otros dos mil millones viven sin servicios de saneamiento. El calentamiento global ha hecho la situación más difícil, pues agudiza estas terribles condiciones que ya constituyen la mayor amenaza para la salud ambiental. Cada vez serán más frecuentes y más graves las sequías, las inundaciones aumentarán la escasez del agua lo que causará que la contaminación del agua y los problemas de saneamiento sean más generalizados. Los líderes locales, nacionales y mundiales deben urgentemente implementar una estrategia en dos etapas para reducir la contaminación al mínimo y así minimizar mayores cambios climáticos y al mismo tiempo preparar a las comunidades vulnerables para hacer frente a estos cambios que ya están ocurriendo o son inevitables.*

#### Las sequías y las inundaciones exacerbarán la crisis global de agua potable y saneamiento

El más reciente reporte del Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC en inglés) hizo sonar la alarma acerca de los insólitos y rápidos cambios en el clima mundial. Los científicos predicen que cerca de un tercio de la superficie terrestre sufrirá de una sequía extrema a finales del siglo y una quinta parte de la población mundial podría enfrentarse a graves inundaciones en el año 2080.

Las sequías reducen la cantidad de agua disponible, además de afectar la calidad del agua, al convertir el agua dulce en agua salada. También, al disminuir los flujos de agua se reduce la eficacia de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, creando más contaminación. Las inundaciones pueden afectar gravemente la calidad del agua al descargar grandes cantidades de escorrentías tóxicas hacia fuentes de agua potable lo cual daña la infraestructura del agua y de las aguas residuales.

#### Los más vulnerables serán los más afectados

Aunque los países desarrollados son los más responsables del calentamiento global, son los pobres en los países en desarrollo que enfrentan los mayores riesgos de un clima más cálido. Las naciones vulnerables en África, Asia y Latinoamérica probablemente se enfrenten a los rasgos más devastadores del calentamiento global, si la comunidad internacional no pone en práctica una política de acción audaz.

Por ejemplo, aunque el África subsahariana actualmente contribuye poco a las causas del cambio climático (producen menos de un cuatro por ciento de los gases de efecto invernadero del mundo<sup>1</sup>), el IPCC prevé que en 2020, entre 75 y 250 millones de personas en África sufrirán de frecuentes sequías, debido al cambio climático. En África oriental, la nieve está desapareciendo de las montañas como el Monte Kenia y el Monte Kilimanjaro, lo que afecta a las comunidades locales, que dependen de los ríos y arroyos que se alimentan de la nieve de las montañas.

En áreas densamente pobladas de Asia, hasta mil millones de personas podrían enfrentarse a la reducción del acceso al agua y a más eventos climáticos extremos, como inundaciones y sequías, incluso con un pequeño aumento en la temperatura.

Actualmente, los científicos chinos culpan al calentamiento global por la reducción en el flujo de agua a niveles históricos de sus principales ríos. Alrededor de 18 millones de personas fueron afectadas por una escasez severa de agua potable el verano pasado debido al bajo flujo de los ríos. En América Latina y el Caribe, el calentamiento global se espera que cambie los patrones de precipitación, resultando en muy poca agua en algunas zonas y demasiado en otras. Las tormentas cada vez más graves y frecuentes darán lugar a más inundaciones y daños en la infraestructura, especialmente a lo largo de las zonas costeras, donde 60 de las 77 ciudades más grandes están situadas.

#### La necesidad de proyectos que sean “resistentes al clima”

El mundo necesita una acción inmediata para frenar las emisiones de gases de efecto invernadero y por ende evitar que la tierra se caliente más. Al mismo tiempo, algunas comunidades necesitan adaptarse a los cambios climáticos que ya están ocurriendo. Demasiados proyectos de desarrollo internacional, como los proyectos de agua destinados a facilitar el acceso al agua y al saneamiento, se llevan a cabo sin tener en cuenta la influencia que tiene el clima a largo plazo<sup>2</sup>. Aproximadamente de un 20 a un 40 por ciento del dinero invertido en la ayuda para el desarrollo internacional podría en última instancia, no alcanzar sus objetivos debido a los efectos del cambio climático.

Debemos asegurarnos de que en el futuro los proyectos de desarrollo económico sean “resistentes al clima”, para que los países puedan avanzar con sus objetivos de desarrollo y reducir al mínimo la amenaza de los reverses catastróficos. Estudios recientes muestran que por cada dólar invertido en las adaptaciones para la preparación de los desastres relacionados con el clima, habría un ahorro de siete dólares en los costos de recuperación del desastre.

**Se requiere de soluciones y liderazgo mundial**

Para muchos de los cinco mil millones de personas que viven en países en vías de desarrollo, la escasez de agua ya es una aterradora realidad, que es cada vez peor. Para evitar desastres climáticos a largo plazo, todos los países deben comprometerse a reducir significativamente sus emisiones de gases de efecto invernadero, de manera que para el año 2050 las emisiones se encuentren en un 80 por ciento por debajo de los niveles actuales. El Congreso de los Estados Unidos debe garantizar que los esfuerzos legislativos para hacer frente al calentamiento global también incluyan medidas destinadas a ayudar a las comunidades más vulnerables de los países en desarrollo para adaptarse a los cambios climáticos. Estas prometedoras medidas de adaptación deben reforzar los recientes esfuerzos para proteger el suministro de agua de la comunidad de los cambios climáticos y proporcionar acceso a servicios de saneamiento que puedan resistir las inundaciones y las sequías. Estas medidas incluyen el uso de saneamiento ecológico, también conocido como inodoros sin agua, el recoger el agua de lluvia para su uso futuro y la construcción de presas de arena para la comunidad local y así garantizar los suministros de agua potable durante las sequías.

NRDC hace un llamado urgente a todos los países para trabajar juntos e invertir en proyectos de desarrollo “resistentes al clima” y con capacidad de adaptación para proteger los beneficios desarrollados hasta el momento lo que facilitará aún más el progreso hacia la obtención de agua potable y de saneamiento.

- 1 IPCC, Resumen para los creadores de política., Cambio Climáticos 2007: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad, p. 8, <http://www.ipcc.ch>.
- 2 Oxfam, Adaptación al Cambio Climático: Qué se necesita en los países pobres y quién debería pagar, p. 39, [http://www.oxfam.org/en/files/bp104\\_climate\\_change\\_0702.pdf/download](http://www.oxfam.org/en/files/bp104_climate_change_0702.pdf/download)
- 3 Simms, A. y H. Reid (2005), Africa-Up in smoke? El segundo informe del Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático y el Desarrollo, Instituto Internacional de Medio Ambiente y el Desarrollo, Londres, Reino Unido.

Natural Resources Defense Council (2010). [en línea] Agua potable en peligro: los efectos del calentamiento global en el agua potable y saneamiento. Disponible en: <<http://www.nrdc.org/laondaverde/international/files/SafeWaterinPeril.pdf>>. [Consulta: 22/01/12]

Una vez que leíste el artículo reflexiona y responde las siguientes preguntas.

1. ¿Consideras que el calentamiento global es un proceso que agudiza la escasez de agua?

---

---

---

2. ¿La crisis mundial del agua y el calentamiento global son problemas sociales?

---

---

---

3. ¿Cuál es el papel de las autoridades gubernamentales (federal, estatal y/o municipal) con respecto al calentamiento global y la escasez del agua?

---

---

---



Estás trabajando para analizar las respuestas sociales y gubernamentales ofrecidas ante el calentamiento global para construir hipótesis que te permitan optimizar los recursos existentes en tu entorno.

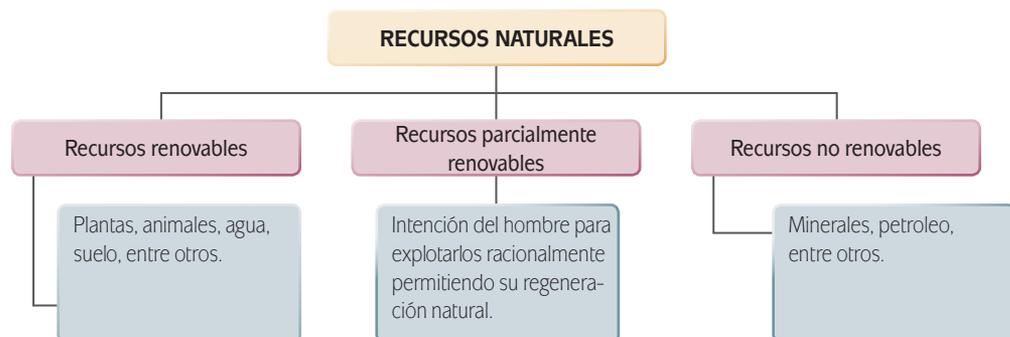
## Calentamiento global

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. Por esto es necesario que las autoridades establezcan leyes que permitan mitigar dichos efectos para poder así detener o atenuar problemas sociales a los cuales nos enfrentamos por causa del calentamiento global, como son la escasez de agua o el saneamiento de los recursos hídricos, entre otros.

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.



Por ejemplo, las plantas, los animales, el agua, el suelo, entre otros, constituyen recursos renovables. Estos pueden convertirse en recursos parcialmente renovables siempre que exista la intención del hombre por explotarlos racionalmente per-

mitiendo su regeneración natural o inducida. Los recursos no renovables, entre los que podemos encontrar los minerales y el petróleo, son denominados así debido a que al ser utilizados no pueden ser regenerados en tiempo real, puesto que son resultado de complejos procesos químicos y físicos que duraron miles de años.

## Efecto invernadero

Todos los procesos en los que se transforman los recursos naturales en un objeto o sustancia útil que nos permita satisfacer nuestras necesidades, requieren de energía y para generarla debemos pagar algunos costos; por ejemplo, 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 todas 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**.

¿Alguna vez has escuchado hablar sobre el balance energético de la Tierra? El **balance energético** de la Tierra implica que la radiación solar que entra en la atmósfera 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.

### Más información en...

Consulta el sitio: <http://spanish.peopledaily.com.cn/32001/99056/99094/6834116.html> donde encontrarás un excelente diagrama que ilustra el balance energético de la Tierra.

Gestión del aprendizaje
La atmósfera es la capa de aire que rodea la Tierra, esta compuesta por las siguientes capas:
La troposfera es la capa en la que se producen todos los fenómenos meteorológicos, como las nubes, la lluvia y el viento. Y es en ella donde se encuentran todos los gases que necesitan los seres humanos para vivir.
La estratosfera es la capa donde se encuentran los gases separados formando capas o estratos de acuerdo a su peso. Por ejemplo, la capa de ozono (O <sub>3</sub> ) que protege a la Tierra del exceso de rayos ultravioletas provenientes del Sol.
La ionosfera es donde existen capas formadas por átomos cargados eléctricamente, llamados iones. El gas predominante es el hidrógeno.
Finalmente la exosfera es la capa externa de la Tierra; está compuesta principalmente por hidrógeno y helio. Aquí las partículas presentes en las diferentes capas de la atmósfera van disminuyendo hasta que la composición es similar a la del espacio exterior.

Ahora bien, hay algunos gases en la atmósfera 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 atmósfera. De todos los gases que conforman la atmósfera solo el 1% absorbe la radiación térmica terrestre, es decir, solo este porcentaje es responsable del llamado efecto invernadero. Los culpables de este fenómeno son

## UN MOMENTO DE REFLEXIÓN

¿Consideras que la crisis mundial del agua y el calentamiento global afecta directamente tus actividades cotidianas?  
 ¿Qué haces ante la escasez de agua y ante los efectos del calentamiento global?

los famosos **gases invernadero** y, de entre éstos, los más importantes son el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) 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 atmósfera aumenta 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 atmósfera 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.

## Contaminación

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

Un componente indispensable para el diseño y la aplicación de cualquier programa para controlar la contaminación es contar con información sobre las principales fuentes y los niveles de contaminantes que la generan.

Por ejemplo, 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 ( $\text{O}_3$ ), que es el resultado de las reacciones entre los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  principales gases contaminantes de la atmósfera) 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.

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.

Debido a que el agua es necesaria para la vida, se considera un factor económicamente imprescindible y su escasez provoca muchas más consecuencias y crisis.

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. Para abastecimientos en condiciones de normalidad, se establece una dotación mínima de 100 litros por habitante, por día, pero no ha de olvidarse que hay

### glosario

**PAH:** hidrocarburos poliaromáticos, subproductos del refinamiento de petróleo crudo, muchos de los cuales son altamente cancerígenos.

lugares, en los que por las especiales circunstancias de desarrollo y asentamiento industrial, se pueden llegar a necesitar hasta 500 litros por persona.

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.

El agua está contaminada cuando su composición se haya alterada y no puede ser utilizada para el consumo del ser humano. Existen componentes contaminantes que ayudan a definir si el agua está contaminada o no, tales como el calor, la turbidez (falta de transparencia de un líquido), el olor y el sabor. Hay otros caracteres, que se definen como caracteres fisicoquímicos, que también ayudan en el diagnóstico de la contaminación del agua. Algunos de estos son la temperatura, el grado de acidez (pH), la conductividad (la capacidad de un material para dejar pasar la corriente eléctrica), los cloruros ( $\text{Cl}^-$ ), los sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), el calcio (Ca), el magnesio (Mg), el sodio (Na), el potasio (K), el aluminio (Al), la dureza total del agua (concentración de compuestos minerales en el agua en forma de iones), el residuo seco (sólidos), el oxígeno disuelto ( $\text{O}_2$ ) y el anhídrido carbónico libre ( $\text{CO}_2$ ), mejor conocido como dióxido de carbono.

Por otro lado, existen compuestos químicos que provocan contaminación ambiental, y son generados por el ser humano al realizar actividades para satisfacer sus necesidades, tal es el caso de:

- ▣ Los nitratos  $\text{NO}_3^-$ , por ejemplo el nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ) que se utiliza como fertilizante o bien el nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ ) que es el componente principal de la pólvora negra, entre otros usos.
- ▣ Los nitritos  $\text{NO}_2^-$  como el nitrito de sodio ( $\text{NaNO}_2$ ) que se utiliza como conservador de alimentos y es un buen fijador de color de la carne.
- ▣ El nitrógeno  $\text{N}_2$  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.



Elabora un mapa mental sobre los tipos de contaminación y sus principales características. Se sugiere que utilices las TIC para realizar tu mapa. Una vez que hayas concluido, imprímelo.

Archiva tu mapa mental en tu portafolio de evidencias previamente elaborado para el módulo de Optimización en sistemas naturales y sociales.

Coteja tu mapa mental con el que se encuentra en el Apéndice 1.

**Para saber más**

Las propiedades organolépticas son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, por ejemplo su sabor, textura, olor, color. Su estudio es importante en las ramas de la ciencia en que es habitual evaluar inicialmente las características de la materia sin la ayuda de instrumentos científicos.

**Más información en...**

En estas ligas encontrarás información referente a la elaboración de mapas mentales. Si puedes consúltalas.

<<http://www.conagua.gob.mx/ocavm/Espaniol/TmpContenido.aspx?id=510b0111-d204-4734-957a-a14f8064598c|Consejos%20de%20Cuenca|05|0|0|0>>

<<http://www.lenntech.es/faq-contaminantes-del-agua.htm>>

<<http://www.contaminacion-agua.org/soluciones-contaminacion-agua.html>>

<<http://www.slideshare.net/jose1001/tratamiento-residuos-peligrosos>>

Una vez que conoces cuestiones importantes acerca de qué es la contaminación, cuáles son los diferentes tipos de contaminación que existen, cómo afectan al cambio climático, así como la crisis mundial del agua, es importante ampliar la información con respecto a los diversos agentes que provocan el calentamiento global y conocer de qué elementos químicos están constituidos los gases y sólidos que provocan este fenómeno que afecta a nuestro planeta.

## Cambio climático

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”.

A pesar de que existen varios factores que pueden afectar el clima, el IPCC concluyó en su Cuarto Informe de Evaluación de 2007 que el incremento de temperatura promedio observado desde mediados del siglo xx 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.

Recuerda que el agua es un recurso natural presente a lo largo y ancho del planeta. Este líquido vital puede encontrarse en estado líquido en lagos, ríos, presas, océanos; en estado gaseoso como vapor de agua en la atmósfera y en estado sólido cubriendo las regiones polares y las montañas altas en forma de hielo.

Según datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) el ser humano sólo puede hacer uso de una mínima cantidad de este líquido ya que los reservorios de agua dulce son sólo 2.5% del total de agua en el planeta.

**glosario**

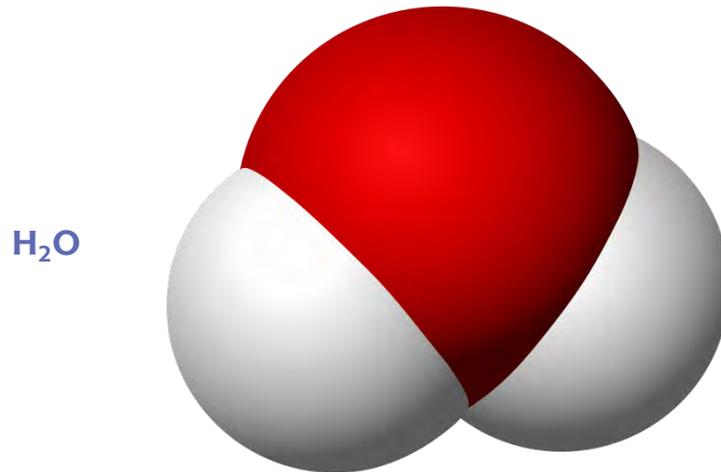
**Antropogénico:** se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas. Se diferencian de los que tienen causas naturales sin influencia humana.

**Más información en...**

Te sugerimos visitar el sitio de Internet de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

<<http://www.encuentra.gob.mx/resultsAPF.html?q=ciclodelagua&client=semarnat>>

Desde el punto de vista químico el agua está constituida por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno, y se representa mediante la fórmula química y el gráfico siguientes:



El cambio climático también 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 amenazaré las zonas costeras, habrá sequías, lo que provocará efectos irreversibles en el ambiente y en la sociedad.

## Ciclo del agua

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. Sin embargo, y para fines prácticos, 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 atmósfera, 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.

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 filtra

(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<sup>3</sup> de agua.

Las lluvias constituyen la principal fuente de agua de los ecosistemas y para todos los usos humanos; son ellas las que mantienen a los bosques, selvas, matorrales y tierras de pastoreo y cultivo irrigados.

México es considerado como un país de baja disponibilidad de agua, además de que tiene grandes diferencias al interior del país, muy lejos de los países considerados como de alta disponibilidad como Brasil y Canadá.

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.

Dada la importancia que tiene el recurso hídrico (el agua), debemos considerar de manera urgente proteger los recursos y evitar la contaminación de un líquido tan preciado.



- a) Lee de manera crítica y analítica el siguiente texto que se refiere a la situación actual del agua. Elabora una estrategia de lectura como herramienta de estudio.

### Agua para todos, agua para la vida

A inicios del siglo XXI la Tierra se enfrentó con un fenómeno denominado crisis del agua. Todas las señales parecen indicar que la crisis se ha ido agravando y continuará haciéndolo, a no ser que se emprenda una acción preventiva y de optimización. Se trata de una crisis de gestión de los recursos hídricos, esencialmente causada por la utilización de métodos inadecuados. La verdadera tragedia de esta crisis, sin embargo, es su efecto sobre la vida cotidiana de las poblaciones pobres, que sufren el peso de las enfermedades relacionadas con el agua, viviendo en entornos degradados y a menudo peligrosos. La crisis pesa así mismo sobre el entorno natural, que cruje bajo la montaña de desechos que se vierten a diario y por el exceso de uso o uso indebido que de él se hace, con aparente desinterés por las consecuencias y por las generaciones venideras. En realidad, se trata fundamentalmente de

un problema de actitud y de comportamiento, problemas en su mayoría identificables (aunque no todos) y localizables. Actualmente poseemos los conocimientos y la **pericia** necesarios para abordarlos y hemos elaborado excelentes herramientas conceptuales, tales como la equidad y la noción de sustentabilidad. Sin embargo, la **inercia** de los líderes y la ausencia de una conciencia clara sobre la magnitud del problema por parte de la población mundial (en muchos casos no suficientemente autónoma para reaccionar), resultan en un vacío de medidas correctivas oportunas y necesarias y en una incapacidad para infundir a los conceptos de trabajo una resonancia más concreta.



El estado de pobreza de un amplio porcentaje de la población mundial es a la vez un síntoma y una causa de la crisis del agua. El hecho de facilitar a los pobres un mejor acceso a un agua mejor gestionada puede contribuir a la erradicación de la pobreza, tal como lo muestra el informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (The World Water Development Report, WWDR). Al mismo tiempo, una mejor gestión nos permitirá hacer frente a la creciente escasez de agua per cápita en muchas partes del mundo en desarrollo.

El consumo de agua **per cápita** aumenta (debido a la mejora de los niveles de vida), la población crece y en consecuencia el porcentaje de agua objeto de apropiación se eleva. Si se suman las variaciones espaciales y temporales del agua disponible, se puede decir que la cantidad de agua existente para todos los usos está comenzando a escasear y ello nos lleva a una crisis del agua.

Por otro lado, los recursos de agua dulce se ven reducidos por la contaminación. Unos 2 millones de toneladas de desechos son arrojados diariamente en aguas receptoras, incluyendo residuos industriales y químicos, desechos orgánicos e inorgánicos, así como, desechos agrícolas (fertilizantes, pesticidas y residuos de pesticidas). Aunque los datos confiables sobre la extensión y gravedad de la contaminación son incompletos, se estima que la producción global de aguas residuales es de aproximadamente 1500 km<sup>3</sup>.

#### glosario

**Pericia:** sabiduría, práctica, experiencia y habilidad en una ciencia o arte.

**Inercia:** rutina, desidia.

**Per cápita:** locución latina de uso actual que significa literalmente por cada cabeza (está formada por la preposición *per* y el acusativo plural de *caput, capitis* 'cabeza'), esto es, por persona o individuo.

Generalmente, se utiliza para indicar la media por persona en una estadística social determinada.

(Continúa...)

**glosario**

**Precipitación:** agua procedente de la atmósfera, y que en forma sólida o líquida se deposita sobre la superficie de la tierra.

**Perceptible:** que se puede comprender o percibir.

**Estimar:** apreciar, poner precio, evaluar algo.

(Continuación...)

Asumiendo que un litro de agua residual contamina 8 litros de agua dulce, la carga mundial de contaminación puede ascender actualmente a 12000 km<sup>3</sup>. Como siempre, las poblaciones más pobres resultan las más afectadas, con un 50% de la población de los países en desarrollo expuesta a fuentes de agua contaminadas.

El efecto preciso que el **cambio climático** produce sobre los recursos hídricos es incierto. La **precipitación** aumentará probablemente desde las latitudes 30°N y 30°S, pero muchas regiones tropicales y subtropicales recibirán posiblemente una cantidad de lluvia inferior y más irregular. Con una tendencia **perceptible** hacia condiciones meteorológicas extremas más frecuentes, es probable que las inundaciones, sequías, avalanchas de lodo, tifones y ciclones aumenten. Es posible que disminuyan los caudales de los ríos en períodos de flujo escaso y la calidad del agua empeorará, sin duda, debido al aumento de las cargas contaminantes y de la temperatura del agua.

Con base en lo anterior se han realizado diversos trabajos que permiten brindar mejores **estimaciones** sobre los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y la comprensión de los procesos hidrológicos ha permitido que en el transcurso de los años se haya podido contar con recursos hídricos suficientes para nuestras necesidades y para reducir los riesgos de situaciones extremas. Sin embargo, las presiones sobre el sistema hidrológico continental aumentan al ritmo del crecimiento demográfico y del desarrollo económico propiciando grandes retos frente a la falta progresiva de agua y a su contaminación. A mediados del presente siglo, 7000 millones de personas en 60 países sufrirán escasez de agua, en el peor de los casos, y en el mejor se tratará de 2000 millones de personas en 48 países.

Seguramente ya te imaginas muchas consecuencias de la falta de recursos hídricos, por ejemplo, la crisis del agua repercute directamente en la crisis de los alimentos, ésta última tiene también causas profundas y arraigadas, como la baja y decreciente productividad agrícola de muchos países en desarrollo. En particular en los países menos adelantados, el sector agrícola era más productivo hace 50 años que ahora, según datos revelados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) en junio de 2008. En términos de rendimiento, la expansión anual de los cultivos de cereales en muchos países menos adelantados, pasó del 3-6% en el decenio de 1980 al 1-2% que registra actualmente. La baja productividad tiene sus propias causas, que son de orden físico, normativo, institucional y financiero. La disponibilidad de tierras cultivables está disminuyendo. Cada vez son más los agricultores que trabajan en tierras frágiles desde el punto de vista ecológico, y el tamaño medio de las explotaciones agrícolas va en descenso.

La mayor parte de la agricultura depende de la lluvia, y las tierras de regadío representan alrededor de una quinta parte de la zona cultivable total de los países en desarrollo. El riego consume alrededor de un 15% del agua de uso agrícola, ascendiendo a unos 2000 a 2500 kilómetros cúbicos (km<sup>3</sup>) al año. En los países en desarrollo, la tierra de regadío produjo en 1998 dos quintos del total de las cosechas y tres quintos de los cereales.

Estos últimos constituyen el cultivo más importante, proporcionando el 56% de las calorías consumidas por la población mundial. El riego consume actualmente el 70% del insumo total de agua. Esta cantidad aumentará en un 14% en los próximos treinta años, ya que la zona de regadío se ampliará en un 20%. Hacia 2030, el 60% del total de las tierras potencialmente regables se encontrarán en explotación. De los 93 países en desarrollo estudiados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), diez están ya utilizando un 40% de su agua dulce renovable para regadío, que es el nivel a partir del cual puede tornarse difícil elegir entre la agricultura y otros usos del agua.

El siguiente cuadro ofrece ejemplos del agua requerida por unidad de los principales productos alimenticios, incluyendo el ganado, que consume la mayor cantidad de agua por unidad. Los cereales y cultivos de aceite, así como las legumbres, raíces y tubérculos consumen mucha menos agua.

Producto	Unidad
<b>Metros cúbicos necesarios/producto</b>	
Bovino, ganado	
Cabeza	4000
Ovejas y cabras	
Cabeza	500
Carne fresca de bovino	
Kilogramo	15
Carne fresca de oveja	
Kilogramo	10
Carne fresca de pollo	
Kilogramo	6
Cereales	
Kilogramo	1.5
Cítricos	
Kilogramo	1
Aceite de palma	
Kilogramo	2
Legumbres, raíces y tubérculos	
Kilogramo	1

Por otro lado nuestro país en los últimos años ha sufrido de sequías prolongadas causadas por el cambio climático que influyen en la producción agrícola sobre todo en el norte de México, aquí es importante que te des cuenta de que un problema como el calentamiento global influye de diversas formas sobre tu entorno y en especial en los recursos que ocupamos para la satisfacción de necesidades.

Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.  
 Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129556s.pdf>  
 [Consulta: 02/09/2012].





## UN MOMENTO DE REFLEXIÓN

¿Qué relación tiene el cambio climático ante la crisis mundial del agua?, ¿cómo afecta a la sociedad?

Hasta el momento conoces la importancia de los recursos naturales y sobre todo del agua, pero lo más enriquecedor es que identificas la necesidad urgente de tener una conciencia sobre el uso adecuado de los recursos a través de la optimización.

Pero, ¿alguna vez te has preguntado qué es 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.

Pero, ¿qué impacto tiene el cambio climático en la calidad del agua? En 2008, el Instituto Nacional de Ecología (INE) menciona que:

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 agricultura que hace uso de agua subterránea en zona costera, deberá adaptarse a un incremento en la penetración de la cuña salina y la salinización. El sector forestal puede contribuir en mucho a la mejora de la calidad del agua. Los bosques juegan un papel importante en el ciclo hídrico al mantener la calidad y cantidad de agua, disponibilidad de agua durante el estiaje, protección de suelos que incide en una mayor infiltración y calidad del agua. 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. Por



otro lado, se esperaría una dominancia de comunidades fitoplanctónicas en cuerpos de agua, lo que beneficiaría a las especies invasivas. (INE, II)

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. Y es ahí donde debemos empezar a trabajar en generar conciencia en torno a la importancia del cuidado de los recursos para mantener una mejor calidad de vida, proponiendo mecanismos de optimización de nuestros recursos naturales y sociales con el fin de ayudar a mitigar o prevenir efectos destructivos.

**Más información en...**

Para darte una mejor idea sobre el efecto invernadero atmosférico, causas y consecuencias del calentamiento global te sugerimos visitar el sitio <<http://youtube/QD-18YqEPVM>> dónde se presenta un documental corto. Festival de Video Científico de la Habana, Cuba, 2006.



El calentamiento global es un fenómeno natural que nos afecta por igual a todos los seres del planeta. El objetivo de esta actividad es que reflexiones sobre los efectos que tiene. Para guiar tu reflexión responde las preguntas que se te plantean a continuación. Al finalizar compara tus respuestas con las que se encuentran en el Apéndice 1.

- a) ¿Consideras que la humanidad debe tener un cambio de actitud y pensamiento para atender el cambio climático?

---

---

---

---

- b) ¿Qué opinas de la necesidad urgente de cuidar el agua?

---

---

---

- c) ¿Es indispensable desperdiciar recursos para satisfacer tus necesidades? Argumenta tu respuesta.

---

---

---

**glosario**

**Actitudinal:** perteneciente o relativo a la disposición de ánimo manifestada de algún modo.

**Disertar:** razonar de manera detenida y metódica sobre alguna materia, particularmente hablando en público.

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 conscientes de las consecuencias que generamos. Un verdadero cambio actitudinal nos permitirá cuidar nuestro planeta.

Piensa por un momento en el uso del control de la televisión o del teléfono celular. Seguramente lo último en lo que piensas con respecto a estos aparatos es que preferirías pararte del sillón para cambiar de canal o qué prefieres usar tu celular lo mínimo necesario. Esto forma parte de una manera de pensar que en la vida moderna ha llevado a la humanidad a un consumismo exacerbado que está acabando con los recursos naturales.

Una vez que te has dado a la tarea de reflexionar sobre el cambio de actitud y pensamiento que la humanidad podría realizar es importante que sepas que en el mundo se invierten grandes cantidades de dinero en el estudio de las causas y efectos del cambio climático pero no se ha puesto mucha atención a aspectos preventivos en materia de educación ambiental enfocados a la población general.

Afortunadamente especialistas en la materia proponen un cambio en el pensamiento no solo de los gobiernos y sus políticas sino de la población en general para atender esta problemática.



- a) Lee con atención la siguiente nota periodística de Óscar Hernández sobre la conferencia de Crispin Tickell, investigador inglés, especialista en el tema que ha sido asesor de varios primeros ministros de la Gran Bretaña.

### Urge un cambio de pensamiento para poder atender el cambio climático

Durante la conferencia, el Doctor Honoris Causa por la UJAT, Sir Crispin Tickell, hizo un llamado a fortalecer o construir nuevas políticas sociales en el uso de fuentes de energía, aminorar el uso de tecnologías, un correcto uso del agua, mejorar los niveles de educación, entre otros.



Si queremos contrarrestar los efectos del cambio climático y disminuir la vulnerabilidad planetaria, todos los seres humanos debemos dejar de creer que las cosas se van a arreglar por sí solas o que se solucionarán con la aplicación de tecnologías desarrolladas por los científicos, lo que realmente urge es un cambio de pensamiento a nivel global, expresó el investigador británico, Sir Crispin Tickell, al **disertar** una conferencia magistral en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

Galardonado recientemente por la máxima casa de estudio de los tabasqueños con el grado de Doctor Honoris Causa, el actual presidente emérito del Instituto del Clima de Washington, manifestó que en este contexto las instituciones de educación superior juegan un papel sumamente importante al **fungir** como el enlace entre las autoridades y la sociedad para hacerles llegar tanto la voz de los ciudadanos como la de los investigadores.

“No es fácil comprender muchas veces lo que nosotros los científicos queremos decir, por eso es **imperante** realizar una tarea de divulgación que coadyuve a explotar al máximo los nuevos conocimientos que a nivel mundial surgen en la materia”, indicó en presencia de la rectora de la UJAT, Candida Gil Jiménez, así como de autoridades locales, académicos y estudiantes reunidos en el nuevo auditorio de la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades.

Considerado como una de las principales voces a nivel mundial para hablar sobre este tema, el autor del libro *Cambio Climático en el Mundo*, insistió en que a pesar de que nada es más difícil que aprender a pensar de manera distinta, lo que en la actualidad se requiere es cambiar una gran parte de las tradiciones, creencias, actitudes y generalmente las suposiciones no escritas que conducen nuestras vidas.

“Somos parte fundamental del sistema de la tierra y en términos generales lo que estamos haciendo es una explotación de sus recursos, del hábitat y los ecosistemas, incluyendo la biósfera de los cuales dependemos”, reflexionó al tiempo de señalar que entre las principales causas de esta problemática mundial se encuentran la sobrepoblación humana, la globalización y la desestabilización climática.

Además de las emisiones de dióxido de carbono y metano, que año con año, aumentan cada vez más rápido, Sir Crispin Tickell hizo patente su preocupación por la aceleración de los deshielos en el ártico y los polos, “he constatado personalmente al sobrevolar estas áreas como los iceberg flotan fuera de la plataforma de hielo en lo que representa un espectáculo sumamente alarmante”, enfatizó.

### Llama a construir nuevas políticas sociales

En ese sentido, hizo un llamado a los gobiernos a fin de que fortalezcan o construyan nuevas políticas 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.

Por último, tras afirmar que Tabasco es altamente **vulnerable** a los efectos del cambio climático, el destacado ambientalista —maestro de Al Gore y asesor de Margaret Thatcher y Tony Blair—, manifestó que hoy en día la sociedad mundial vive una situación única y especial en donde todos debemos contribuir a evitar que estos escenarios continúen avanzando.

Urge un cambio de pensamiento para poder atender el cambio climático.

Disponible en: <http://impreso.milenio.com/node/9041438>.

[Consulta:17/05/2012].

[Impreso en: periódico Milenio, 10/10/11]

### glosario

**Fungir:** ejercer un oficio o una función.

**Imperante:** que manda o domina.

**Vulnerable:** que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente.



b) Con base en lo expuesto por el autor Sir Crispin Tickell y los aprendizajes que hasta este momento has construido, contesta las siguientes preguntas.

1. Según Tickell, ¿cuáles son las principales causas del cambio climático?

---



---



---



---

2. ¿Qué cambios propone Tickell en la sociedad para contrarrestar los efectos del cambio climático?

---



---



---



---

Compara tus respuestas con las que se encuentran en el Apéndice 1.

Crispin Tickell menciona que es necesario fortalecer y/o crear nuevas políticas 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.

El agua es el compuesto indispensable para la vida en la Tierra que incluye a más de 7 000 millones de seres humanos, y a sus diversas y abundantes formas de vida. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) en el *Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo*: “Este vital líquido enfrenta en este comienzo del siglo veintiuno una grave crisis. Todas las señales parecen indicar que la crisis está empeorando y que continuará haciéndolo, a no ser que se emprenda una acción correctiva. Se trata de una crisis de gestión de los recursos hídricos, esencialmente causada por la utilización de métodos inadecuados y contaminación”.



## 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 atmósfera; este desbalance puede explicarse en términos del cambio de la composición química de la atmósfera derivado de la actividad industrial. Pero, alguna vez te has preguntado, ¿qué reacciones químicas se producen cuando se contaminan el aire o el agua?, ¿qué efectos tienen las reacciones en el medio ambiente, químicamente hablando?



La química ha tenido un desarrollo importante en los últimos 100 años. Un sector de ésta que ha visto una evolución particular es la denominada química medioambiental, que no es otra cosa que el estudio de los procesos químicos en los problemas y conservación del ambiente, por ejemplo en fuentes de recursos hídricos, atmósfera, suelos, etc., así como en el impacto de las actividades humanas en nuestro planeta.

En México contamos con profesionales especializados en los problemas ambientales, y el más destacado de ellos es el Dr. Mario Molina quien posee el grado de Ingeniero Químico de la Universidad Nacional Autónoma de México (1965), un posgrado en Cinética de Polímeros de la Universidad de Friburgo, Alemania (1967) y un doctorado en Físicoquímica de la Universidad de California, Berkeley (1972). Entre sus mayores aportaciones está el estudio de la química de la capa de ozono de la estratosfera, con lo que predijo el adelgazamiento de la capa de ozono como consecuencia de la emisión de ciertos gases industriales, los clorofluorocarburos (CFC) que estaban siendo usados como refrigerantes, solventes, propelentes, etc. En 1995 fue galardonado con el premio Nobel de Química.



Centro Mario Molina disponible en: <<http://www.centromariomolina.org>>  
[Consulta: 15/09/2011].



Estás trabajando para plantear ecuaciones químicas que expresan las reacciones que ocurren en la contaminación del agua derivadas de la actividad humana para analizar cómo interviene tu entorno. Además, estás trabajando para expresar los resultados de tu investigación mediante recursos de comunicación como informes de investigación, ensayos o glosarios, entre otros para fundamentar el consumo de energía y agua. Vas a analizar las respuestas sociales y gubernamentales ofrecidas ante el calentamiento global para poder así construir hipótesis que permitan optimizar los recursos existentes en tu entorno.

### Reacciones químicas

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:  $2 \text{H}_2\text{O} \text{ (l)} \rightarrow 2 \text{H}_2 \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$



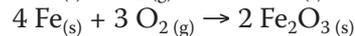
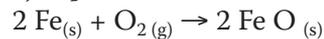
Los cálculos estequiométricos se basan en las relaciones fijas de combinación que hay entre las sustancias en las reacciones químicas balanceadas. Estas relaciones están indicadas por los subíndices numéricos que aparecen en las fórmulas y por los coeficientes. Este tipo de cálculos es muy importante y se utilizan de manera rutinaria en el análisis químico y durante la producción de las sustancias químicas en la industria. 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 que se llevan a cabo en el fenómeno de contaminación se categorizan de la siguiente manera:

### Reacciones de oxidación-combustión

El oxígeno (O<sub>2</sub>) 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), fósforo (P) y azufre (S).

*Ejemplos:* Oxidación del hierro



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. Esto es lo que ocurre con la materia orgánica, aunque siempre es necesario aportar una cantidad inicial de energía para que se lleve a cabo la combustión.

### Reacciones ácido-base (según la teoría de Arrhenius)

Una sustancia es ácida cuando al disolverse en agua libera protones (iones H<sup>+</sup>).

Por ejemplo: el ácido clorhídrico



Por el contrario, es básica cuando al disolverse en agua, origina iones hidróxido (OH<sup>-</sup>).

Por ejemplo: el Hidróxido de Sodio



Los ácidos son reactivos y atacan a los metales (formando sales), además de que tienden a descomponer la materia orgánica.

Por ejemplo: el ácido clorhídrico



## Reacciones de 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.



El compuesto A C es más estable (tiene menor energía) que el A B.

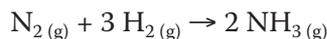
Un ejemplo de reacción de sustitución que es usado en la industria es el de los procesos metalúrgicos para la obtención de hierro puro. A partir de pirita (sulfuro de hierro(II) Fe S), o hematita (óxido de hierro(III) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), y haciéndolos reaccionar con carbono, éste último sustituye al hierro en el compuesto. Ambas reacciones requieren elevadas temperaturas, lo que se consigue en los altos hornos.



## Reacciones de 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 que ya hemos estudiado.

Por ejemplo: la formación de amoníaco

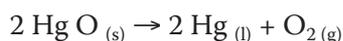


## Reacciones de descomposición

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.

Normalmente es necesario un aporte energético para que la reacción se lleve a cabo. Los procedimientos más usuales son el aporte de calor (descomposición térmica) y de corriente eléctrica (electrólisis).

Ejemplo: descomposición térmica del óxido de mercurio (II).



**Para saber más**

El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] presentes en determinadas sustancias. La sigla significa potencial de hidrógeno. Así, el pH permite saber si una sustancia es ácida o básica. En una escala de medición, un pH igual a 7 es neutro, menor que 7 es ácido y mayor que 7 es básico.

**glosario**

Un **reactivo** o **reactante**: toda sustancia que interactúa con otra en una reacción química que da lugar a otras sustancias de propiedades, características y conformación distinta, denominadas productos de reacción o simplemente productos.

*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. Por ejemplo, la energía eléctrica que alimenta a un calentador se transforma en energía calorífica para poder emitir calor. Así, en una reacción química lo que ocurre es que a partir de la ruptura de enlaces químicos, la energía cambia de forma, más no desaparece.

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 ( $\Delta E$ ) en una reacción química se denomina calor de reacción o **entalpía de reacción**.

La entalpía de reacción se calcula de la siguiente manera:

$$\Delta E = E_{\text{productos}} - E_{\text{reactivos}},$$

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

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

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.

$$\Delta E > 0 \text{ por lo tanto se absorbe energía.}$$

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.

$$\Delta E < 0 \text{ por lo tanto desprende energía.}$$

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) o bien en kJ/mol (kilojoules por mol).

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  $6.0221367 \times 10^{23}$ . 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:

$$1 \text{ mol de átomos de } ^{12}\text{C} = 6.02 \times 10^{23} \text{ átomos de } ^{12}\text{C}$$

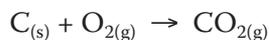
$$1 \text{ mol de moléculas de H}_2\text{O} = 6.02 \times 10^{23} \text{ Moléculas H}_2\text{O}$$

$$1 \text{ mol de iones NO}_3^- = 6.02 \times 10^{23} \text{ iones NO}_3^-$$

Habiendo revisado los tipos de reacciones químicas más importantes para nuestros casos de estudio, entremos directamente en materia.

Retomando el tema del efecto invernadero sabemos que éste es producto de la presencia del  $\text{CO}_2$ , el cual puede producirse a partir de diferentes tipos de reacciones, derivadas de incendios forestales o de la generación de energía doméstica o industrial.

Por ejemplo: la ecuación química de la combustión del carbono es la siguiente:



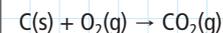
El producto es dióxido de carbono y de la reacción se desprende energía lumínica y energía calorífica.

### Para saber más

En química y en física, la constante de Avogadro es el número de entidades elementales (normalmente átomos o moléculas) que hay en un mol, esto es (a partir de la definición de mol), el número de átomos de carbono contenidos en 12 gramos de carbono-12.

### Gestión del aprendizaje

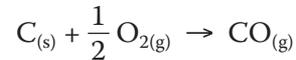
Como recordarás, las reacciones químicas se leen refiriendo el elemento, el estado en el que se encuentra y los átomos, iones y moléculas que la componen. Por ejemplo la siguiente reacción se lee:



Un mol de carbono sólido reacciona con una mol de oxígeno diatómico gaseoso para producir una mol de dióxido de carbono gaseoso.

Es recomendable que cuando trabajes las reacciones y para que las comprendas las leas de la misma forma que la anterior.

Cuando la reacción anterior se lleva a cabo con poco oxígeno, la reacción que se genera es:

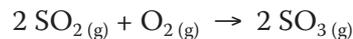


y se forma monóxido de carbono, un gas venenoso y muy peligroso.

En la combustión de hidrocarburos (compuestos cuya base es carbono e hidrógeno) la reacción que se forma da como productos  $\text{CO}_2$  y vapor de agua, por ejemplo, la combustión del metano:

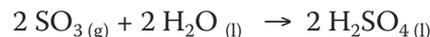


El dióxido de azufre o anhídrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) se presenta en el aire como resultado de la actividad industrial o por gases volcánicos. Posteriormente, el dióxido de azufre se dispersa en el aire y reacciona con otras sustancias. Cuando la concentración es alta, produce efectos colaterales. 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. Por ejemplo:



a esta reacción se le llama combustión, es decir, 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 producto de la reacción anterior entra en contacto con el medio ambiente y reacciona de la siguiente manera:



Esto se define como dos moles de dióxido de azufre gaseoso reaccionan con dos moles de agua líquida para producir dos moles de ácido sulfúrico líquido.

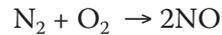
Los óxidos de nitrógeno se forman principalmente por la combustión de dos tipos de compuestos: los que contienen nitrógeno y aquellos provenientes de la quema de carbón y combustibles con poco refinamiento como el petróleo **diáfano** y el combustóleo, utilizados principalmente en la industria y plantas generadoras de electricidad. Así mismo estos compuestos se desprenden de manera natural por medio de incendios forestales, erupciones volcánicas,  $\text{NO}_2$  por metabolismo microbiano a partir de fertilizantes en el suelo, rayos, entre otros.

Esta sustancia es nociva y produce un olor desagradable e irritación de las vías respiratorias, así como una congestión pulmonar grave que podría causar la muerte.

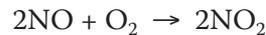
#### glosario

Diáfano: claro, limpio

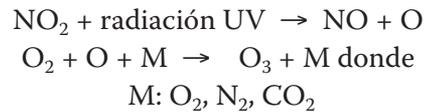
Por otro lado cuando se da el proceso de combustión de los hidrocarburos a altas temperaturas y en presencia de aire puede ocurrir la siguiente reacción:



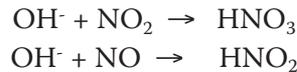
Además se produce:



En la tropósfera se generan reacciones como el ciclo fotoquímico básico del dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y el ozono ( $\text{O}_3$ ). Por ejemplo:



Formación del radical  $\text{NO}_3$ : A partir del radical  $\text{OH}\cdot$  se forman los ácidos nítrico y nitroso.



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. Además mejora el estado de ánimo y combate los agentes patógenos. Sin embargo, la sobre exposición causa efectos adversos sobre la salud, constituyendo el principal factor ambiental de riesgo de sufrir trastornos, tales como enfermedades de la vista, supresión del sistema inmunológico y cáncer de piel.

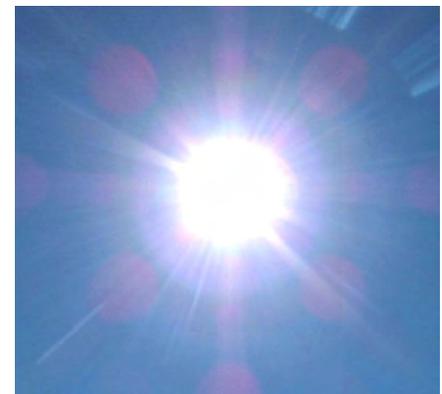
Como te puedes dar cuenta existen un sinfín de reacciones químicas que se generan en el medio ambiente, que si bien pueden brindar beneficios, también pueden perjudicar a los seres vivos.

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.

La población se beneficia de los recursos naturales ocasionando un deterioro del medio ambiente; los bosques, parques, entre otros, pueden explotarse, siempre y cuando se siembren más árboles, de modo que el proceso de reforestación ayude a mantener sanas y salvas la flora y fauna de dichos lugares.

#### glosario

**Nanómetros:** es la unidad de longitud que equivale a una milmillonésima parte de un metro. Nano significa una milmillonésima parte de.



Rayos ultravioleta

**glosario**

**Ozonosfera:** estrato donde se concentra el ozono 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.

Como se vio en el apartado anterior existen también reacciones químicas que se generan por diversas causas, por ejemplo, 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".

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

Dichos procesos pueden resumirse en las siguientes reacciones:

- $X + O_3 \rightarrow XO + O_2$  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 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.
- $2 O_3 + h\nu \rightarrow 3 O_2$  (*hν: radiación ultravioleta*) dos moles de ozono reaccionan con radiación ultravioleta para producir tres moles de oxígeno diatómico.

Como puedes darte cuenta la atmósfera es un mar gaseoso de reacciones químicas que ven alterado su equilibrio debido a la voraz industrialización del ser humano.

Ahora bien, en el caso de la contaminación del agua se han identificado diversos tipos de contaminantes; los tres más perjudiciales son: el plomo (Pb), los detergentes y los compuestos orgánicos clorados.

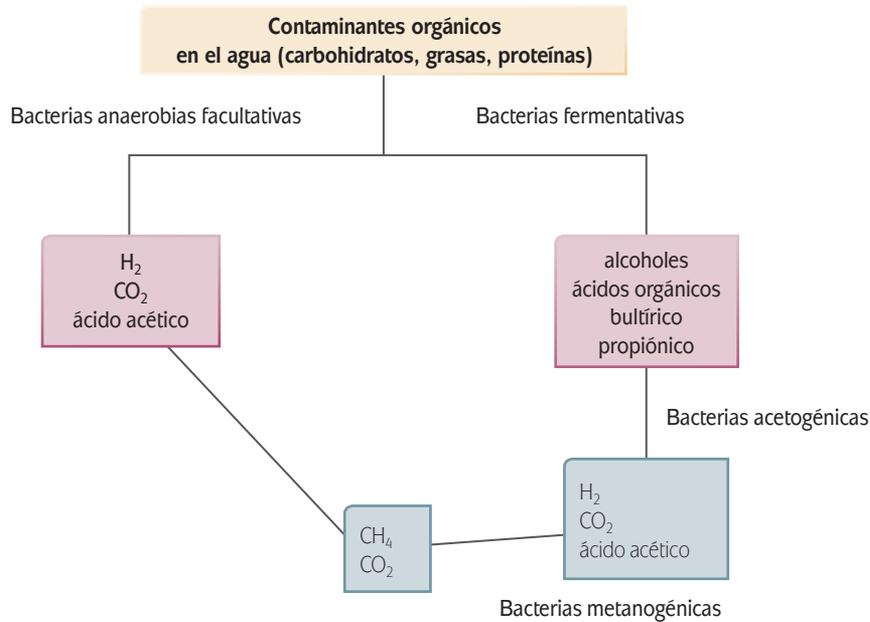
Algunas reacciones responsables de la contaminación del agua son:

▣ De tipo bioquímico:

- materia orgánica +  $SO_4^- \rightarrow S^{-2} + H_2O + CO_2$ , es decir, la materia orgánica reacciona con un mol del ión sulfato ( $SO_4^-$ ) para producir un mol del ión sulfuro ( $S^{-2}$ ), un mol de agua ( $H_2O$ ) y un mol de dióxido de carbono ( $CO_2$ ).
- $S^{-2} + 2H^+ \rightarrow H_2S$ , es decir, un mol del ión sulfuro ( $S^{-2}$ ) reacciona con un mol del ión hidronio ( $2H^+$ ) para producir un mol de ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ).
- $3 NH_4^+ + 2O_2 \rightarrow 3NO_2^- + H^+ + H_2O$ , es decir, tres moles del ión amonio ( $3 NH_4^+$ ) reaccionan con dos moles de oxígeno diatómico ( $2O_2$ ) para producir tres moles del ión nitrito ( $3 NO_2^-$ ), un mol del ión hidronio ( $H^+$ ) y un mol de agua ( $H_2O$ ).
- $2NO_2^- + O_2 \rightarrow 2NO_3^-$  dos moles del ión nitrito ( $2NO_2^-$ ) reaccionan con un mol de oxígeno diatómico ( $O_2$ ) para producir dos moles del ión nitrato ( $2 NO_3^-$ ).

A los procesos de descomposición bacteriana anaeróbica (en ausencia de oxígeno) de la materia orgánica se le llama **anaerobiosis**. 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 anaerobiosis 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:

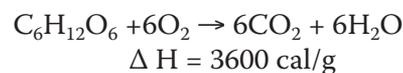


Las bacterias anaerobias facultativas son aquellas que pueden desarrollar un metabolismo respiratorio usando oxígeno o en ausencia de él (fermentativo).

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.

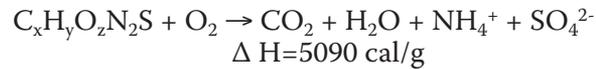
Las bacterias metanogénicas son anaerobias y descomponen la materia orgánica produciendo metano.

Por ejemplo, la anaerobiosis de la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) se puede representar mediante la ecuación química:



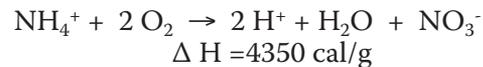
Donde un mol de glucosa reacciona con seis moles de oxígeno diatómico para producir seis moles de dióxido de carbono y seis moles de agua.

La descomposición aeróbica de las proteínas que contienen nitrógeno y azufre se representa con la fórmula general ( $C_xH_yO_zN_2S$ ) y se puede representar también mediante la ecuación química no balanceada



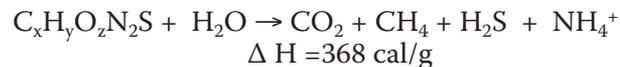
un mol de proteína reacciona con un mol de oxígeno diatómico para producir un mol de dióxido de carbono, un mol de agua, un mol del ion amonio y un mol del ion sulfato.

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**. Éste se puede representar mediante la ecuación química iónica



un mol del ion amonio reacciona con dos moles de oxígeno diatómico para producir dos moles del ion hidronio, un mol de agua y un mol del ion nitrato.

La putrefacción de las proteínas puede representarse mediante la ecuación química no balanceada



un mol de proteína reacciona con un mol de agua para producir un mol de dióxido de carbono, un mol de metano, un mol de sulfuro de ácido sulfhídrico y un mol de ion amonio.

En el proceso de putrefacción el metano es insoluble en agua y se libera en forma de gas. El ácido sulfhídrico es un gas incoloro, de mal olor (a huevo podrido) y tóxico (en concentraciones de 5% es nocivo para la vida). Así, al llevarse a cabo la putrefacción, ésta desprende un olor fétido que impide tanto a los peces como a otros animales que requieren del oxígeno vivir en este tipo de aguas. Ésta es considerada la peor forma de contaminación bacteriana.

Otra forma de contaminación del agua es la generada por metales pesados producto de la actividad industrial. Por ejemplo, en el proceso de obtención de hierro vía hidrometalúrgica existe este tipo de contaminación ya que se libera el ion hierro.



dos moles de sulfuro de hierro reaccionan con tres moles de oxígeno y dos moles de agua para producir cuatro moles del ion ferroso, dos moles del ion sulfato y cuatro moles del ion hidronio.

Metales pesados

Ión metálico	pH
Fe <sup>3+</sup>	2.0
Al <sup>3+</sup>	4.1
Cr <sup>3+</sup>	5.3
Cu <sup>2+</sup>	5.5
Fe <sup>2+</sup>	5.5
Pb <sup>2+</sup>	6.0
Ni <sup>2+</sup>	6.7
Cd <sup>2+</sup>	6.7
Zn <sup>2+</sup>	6.7
Co <sup>2+</sup>	6.9
Hg <sup>2+</sup>	7.3
Mn <sup>2+</sup>	8.5

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.

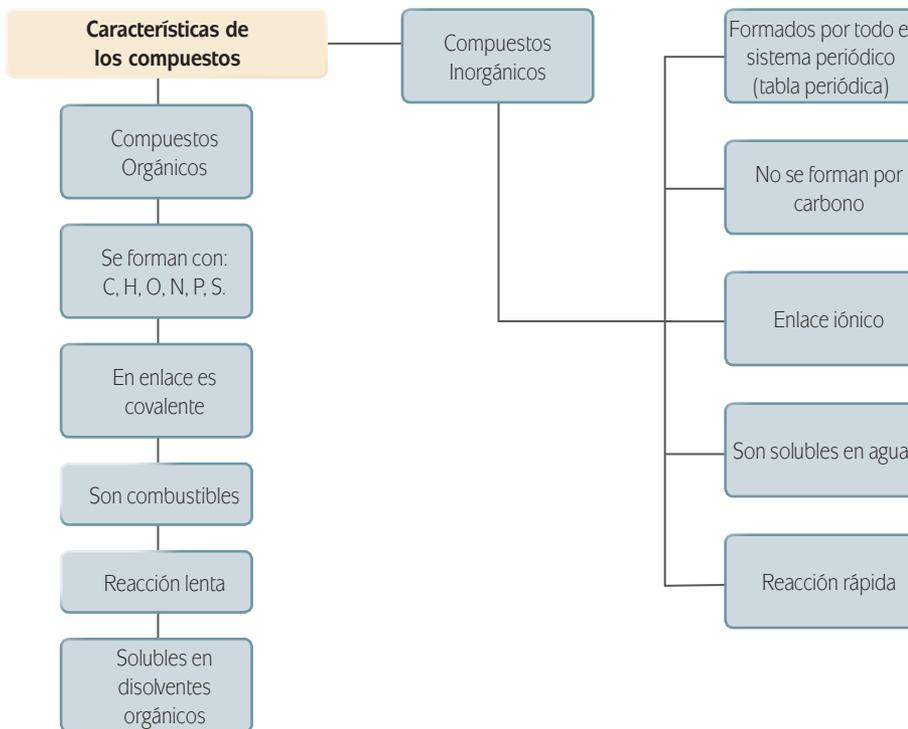
**glosario**

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



Los compuestos orgánicos son sustancias químicas que contienen carbono, que forman enlaces covalentes carbono-carbono o carbono-hidrógeno. En muchos casos contienen oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo, boro, halógenos y otros elementos.

Los compuestos inorgánicos son todos aquellos compuestos que están formados por distintos elementos, pero en los que su componente principal no siempre es el carbono. Un reducido número de compuestos que contienen carbono se clasifican como compuestos inorgánicos. Entre éstos se encuentran el CO, el CO<sub>2</sub> y los compuestos que contienen el ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, el HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y el ion CN<sup>-</sup>, ya que estos compuestos y iones tienen propiedades semejantes a la de otros compuestos inorgánicos. (Ver imagen de la izquierda)







Ahora bien, como resultado de la búsqueda de información que realizaste seguramente te encontraste con diversas reacciones químicas que favorecen el efecto invernadero y, como consecuencia, el calentamiento global. Dichas reacciones tienen como característica el hecho de que presentan cambios en la composición y estructura de las sustancias involucradas. Para que las conozcas te sugerimos realizar la siguiente actividad.



### Actividad 6

Retoma la información obtenida en la actividad anterior y compara los compuestos orgánicos e inorgánicos de las reacciones químicas producidas por el efecto invernadero y la contaminación del agua. Para realizar tu análisis elabora un cuadro en el que incluyas información sobre el tipo de compuesto, su nomenclatura, su fórmula química y su estado de agregación (recuerda consultar el Apéndice 4).

Tipo de compuesto	Fórmula Química	Nomenclatura	Estado de Agregación
<i>Ejemplo: Inorgánico</i>	$CO_2$	<i>Dióxido de carbono</i>	<i>Gas</i>

Coteja tu cuadro con del Apéndice 1.

Del mismo modo que los diferentes compuestos químicos que se producen con el efecto invernadero intervienen en el calentamiento global y en la crisis mundial del agua, existe otro factor importante que influye en estos fenómenos: la energía. Ésta puede traer consecuencias tanto positivas como negativas al medio ambiente.



### Actividad 7

Resuelve los siguientes ejercicios y cuestionamientos.

- En el siguiente cuadro se enumeran algunas reacciones químicas que producen el llamado efecto invernadero. De acuerdo con el contenido energético expresado por el  $\Delta H$  determina si es una reacción exotérmica o una endotérmica. Además, completa la tabla con dos reacciones más que hayas encontrado.

Reacción	$\Delta H$ (KJ/mol)	Clasificación energética
<i>Ejemplo:</i> $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$	-1411	exotérmica
$2CO_2 + 3H_2O \longrightarrow C_2H_6 + 7/2 O_2$	+1560	

(Continúa...)

$S_8 + 8 O_2 \longrightarrow 8 SO_2$		
$CH_3CH_2OH + O_2 \longrightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$		

2. Menciona tres reacciones químicas que contribuyen a la contaminación del agua y completa el siguiente cuadro.

Reacción	$\Delta H$	Clasificación energética
$FeS_2 + 7/2 O_2 + H_2O \rightarrow Fe_2^+ + 2 SO_4^{2-} + 2H^+$		

3. Con base en lo que se ha trabajado en esta sección, contesta los siguientes cuestionamientos.

a) ¿Cuál es la diferencia entre una reacción exotérmica y una endotérmica?

---



---



---



---



---

b) ¿Por qué los gases como el  $CO_2$ ,  $NO_2$ , en su emisión hacia la atmosfera causan el llamado efecto invernadero?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



acuerdo a las necesidades: energía química, hidráulica, nuclear, etc. De esa manera el ser humano hace uso de los recursos que le brinda la naturaleza con el fin de satisfacer sus necesidades.

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

Para poder hacer un análisis de las implicaciones sobre el consumo de energía en el planeta es necesario que nos adentremos en la parte de la química que tiene por objeto 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. Con base en lo anterior a continuación hay un ejemplo de resolución de ejercicios, que te ayudará posteriormente a resolver otros tantos con el mismo procedimiento. Para la resolución de estos ejercicios te será de mucha ayuda el Apéndice 4: Sistemas de unidades y conversión.

Veamos con un ejemplo la aplicación de los cálculos estequiométricos:

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 atmósfera 18316.4 Gg (giga gramos  $1 \times 10^9$ ) de  $\text{CO}_2$ .

De ahí surge la necesidad de saber, ¿qué cantidad de gas natural fue necesario utilizar para emitir esta cantidad de  $\text{CO}_2$ ?

Para contestar dicho cuestionamiento de manera objetiva es necesario que sepas cómo balancear una ecuación así como el modo de calcular los pesos moleculares de las sustancias involucradas en la reacción. Pon mucha atención.

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.

#### glosario

**Desertización:** proceso evolutivo natural de una región hacia unas condiciones morfológicas, climáticas y ambientales conocidas como desierto.

**Erosión:** es la degradación y el transporte de suelo o roca que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra u otros planetas.



Estás trabajando para utilizar modelos matemáticos para entender cómo los procesos sociales influyen en los recursos naturales y poder así fundamentar procesos de optimización.



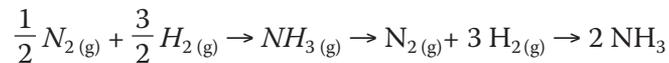
La palabra estequiometría deriva de las palabras en griego *stoicheion* que significa elemento y *setrón* que significa medir.

La forma más sencilla de balancear una ecuación es por tanteo. 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. Es algo normal, pero 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.

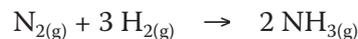
Puede ocurrir que aparezcan coeficientes fraccionarios ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ , entre otros).

Ejemplo:



Parece imposible que reaccione media molécula, pero pensemos que los coeficientes indican proporción entre moléculas (en realidad, reacciona un número de moléculas del orden del Número de Avogadro=  $6.02 \times 10^{23}$ ). En el ejemplo anterior, lo que ocurre es que de hidrógeno reaccionan el triple de moléculas que de nitrógeno, y de amoníaco se forman el doble de las que han reaccionado de hidrógeno. Podemos deshacernos de las fracciones multiplicando todos los coeficientes de la ecuación por un mismo número, de forma que queden enteros.

Por ejemplo:



En toda reacción química se cumplen las leyes ponderales. Te sugerimos revisar o bien retomar el módulo Universo Natural con la intención de refrescar tus conocimientos.

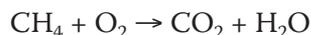
- ▣ Ley de conservación de la materia (Lavoisier): "En toda reacción química, la masa total permanece constante. Es decir, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos". Esto se explica teniendo en cuenta que en la reacción, aunque las moléculas cambien, los átomos siguen 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.

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). Observa paso a paso el procedimiento:

Paso 1:

Escribir la reacción correctamente. Se sabe que una reacción de combustión se lleva a cabo en presencia de oxígeno ( $O_2$ ) y como productos de reacción se obtiene  $CO_2$  y  $H_2O$ , por lo que se puede expresar la reacción de la siguiente manera:



Paso 2:

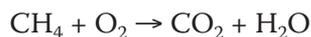
Comprobar que la ecuación que representa a la reacción química cumple con la ley de conservación de la materia, es decir, si está balanceada o no, para ello se calcula la cantidad de átomos totales de un elemento como reactivo y como producto. Tomemos como ejemplo al hidrógeno.

Como reactivo se tiene al H en el  $CH_4$ , por lo que:  $1 \times 4 = 4$  átomos de H.

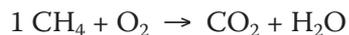
Como producto se tiene al H en el  $H_2O$ , por lo que la reacción no está balanceada:  $1 \times 2 = 2$  átomos de H.

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  $CH_4$ , y determinar su coeficiente estequiométrico, por simplicidad utilizar el número 1, por lo que la reacción queda:



Paso 4:

Calcular el número de átomos totales de los elementos de la sustancia de la que previamente se determinó el coeficiente estequiométrico.

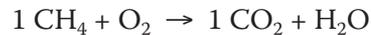
Reactivos

C:  $1 \times 1 = 1$  átomo de C total      H:  $1 \times 4 = 4$  átomos de H totales

Paso 5:

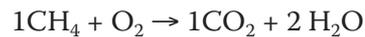
Balanceo por inspección, es decir, hacer cumplir la ley de conservación de la materia; debes calcular el coeficiente estequiométrico del  $CO_2$  a partir de que ya se conoce el total de átomos de C que tenemos en el  $CH_4$  quedando:

$1 = y \times 1$  por lo que  $y = \frac{1}{1} = 1$  ahora sabemos el coeficiente estequiométrico del  $\text{CO}_2$ , quedando hasta ahora la ecuación como:



Repetir el mismo procedimiento para el H, sabiendo que se tienen 4 átomos de H en el  $\text{CH}_4$ , calcular la cantidad total de átomos de H en el  $\text{H}_2\text{O}$ :

$4 = Y \times 2$  por lo que  $Y = \frac{4}{2} = 2$  ahora se conoce el coeficiente estequiométrico del  $\text{H}_2\text{O}$ , quedando hasta ahora la ecuación como:

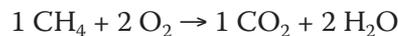


De la anterior ecuación calcular la cantidad total de átomos de O como producto, debido a que se conocen todos sus coeficientes estequiométricos:

$(1 \times 2) + (2 \times 1) = 4$  átomos totales de O como producto

Por último calcular el coeficiente estequiométrico del  $\text{O}_2$

$4 = y \times 2$  por lo que  $y = \frac{4}{2} = 2$  ahora se conoce el coeficiente estequiométrico del  $\text{O}_2$ , quedando hasta ahora la ecuación como:



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 balanceo por lo que:

Paso 1:

Escribir los pesos moleculares (PM) de cada uno de los elementos involucrados en la reacción.  $\text{PM C} = 12 \text{ g/mol}$ ,  $\text{PM H} = 1 \text{ g/mol}$ ,  $\text{PM O} = 16 \text{ g/mol}$

Paso 2:

Calcular el PM de cada una de las sustancias involucradas en la reacción mediante la ecuación siguiente:

$\text{PM}_t = \text{PM}_i \times \text{subíndice}$ , donde

$\text{PM}_t$ : Peso Molecular de la sustancia =  $\Sigma \text{PM}_i$

$\text{PM}_i$ : Peso Molecular del elemento i

$\text{PM CH}_4 = \text{PM}_C + \text{PM}_H = (12 \text{ g/mol})(1) + (1 \text{ g/mol})(4) = 16 \text{ g/mol}$

$\text{PM O}_2 = (16 \text{ g/mol})(2) = 32 \text{ g/mol}$

$\text{PM CO}_2 = \text{PM}_C + \text{PM}_O = (12 \text{ g/mol})(1) + (16 \text{ g/mol})(2) = 44 \text{ g/mol}$

$\text{PM H}_2\text{O} = \text{PM}_H + \text{PM}_O = (1 \text{ g/mol})(2) + (16 \text{ g/mol})(1) = 18 \text{ g/mol}$

- a) Calcular la cantidad de  $\text{CH}_4$  a partir de la cantidad de  $\text{CO}_2$  producido

Sabiendo que:  $1 \text{ G} = 1 \times 10^9$  por lo que se parte de  $18316.4 \text{ Gg} = 18316.4 \times 10^9 \text{ g}$



$$18316.4 \times 10^9 \text{ g CO}_2 \left( \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \right) \left( \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol CO}_2} \right) \left( \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \right) = 6.6605 \times 10^{12} \text{ g de CH}_4$$

Es decir:  $6.6605 \times 10^6$  toneladas de  $\text{CH}_4$  se tuvieron que quemar tan solo en el año 2004.

Una vez que has logrado entender la manera de resolución, es muy importante que ejercites tus habilidades para que logres realizar este tipo de cálculos, por lo tanto, ¡manos y mente a la obra! Para esto te sugerimos realizar la siguiente actividad.



1. Resuelve los siguientes ejercicios.

Para el periodo de 2004 Petróleos Mexicanos (Pemex) quemó  $5.4596 \times 10^{12}$  Gg de  $\text{CH}_4$  para generar energía. Tomando esta premisa, busca la respuesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué cantidad en toneladas de  $\text{CO}_2$  se emitieron a la atmosfera por parte de PEMEX en 2004? Para responder, toma en cuenta que ya tienes los datos de la reacción que se lleva a cabo y los pesos moleculares de cada sustancia, ahora deberás comenzar el cálculo a partir de  $5.4596 \times 10^{12}$  Gg de  $\text{CH}_4$ .

- b) Además de las ambientales, ¿qué otras repercusiones tiene la utilización indiscriminada de los recursos naturales para producir energía?

---

---

---

---

---

---

---

---

- c) Si existen alternativas para producir energía que son más “amigables” con el medio ambiente, ¿por qué crees que no son utilizadas?

---

---

---

---

---

---

---

---

Es importante que lleves un registro de los procedimientos matemáticos integrándolos a tu portafolio de evidencias con la intención de revisar conjuntamente con un asesor para resolver dudas o bien reafirmar tus conocimientos.

Corrobora tus respuestas en el Apéndice 1.

Con la respuesta a las preguntas anteriores pudiste observar que las repercusiones del uso del petróleo son de diversos tipos; pueden ser económicas, de acuerdo a la ley de oferta y demanda, políticas, con respecto al cumplimiento de las leyes ambientales, incluso sociales, ya que se destruye el hábitat. En la actualidad la mayor parte de la producción de energía se genera con la combustión de restos fósiles y, aunque todavía existen reservas importantes, éstas son finitas. Política y económicamente todo gira alrededor del petróleo y aunque existen energías alternativas, para los países llamados industrializados no es rentable aún producir este tipo de energías.

## Valores máximos y mínimos de una función

Los medios de comunicación no cesan de advertir sobre el creciente grado de emisiones de GEI en particular de  $\text{CO}_2$  en la atmosfera y su responsabilidad directa en la creación del efecto invernadero, también se sabe que no está garantizado que la extracción de energías fósiles (carbón, petróleo y gas) pueda continuar creciendo sin agotar los yacimientos conocidos.

Ante esta situación, se exploran hoy nuevas posibilidades de utilización de algunas fuentes de energía **renovables**, como la energía **eólica**, la solar o la geotérmica.

Para que la tecnología avance se requiere de un gran trabajo de muchas personas, mismas que deben realizar cálculos que permitan un mejor desarrollo de las actividades sin que se afecte nuestro planeta. Existen diversas maneras de adquirir y analizar datos; en este momento a ti te servirá saber calcular mínimos y máximos ya que para poder llevar a cabo una concientización social necesitamos conocer datos reales. Pon mucha atención.

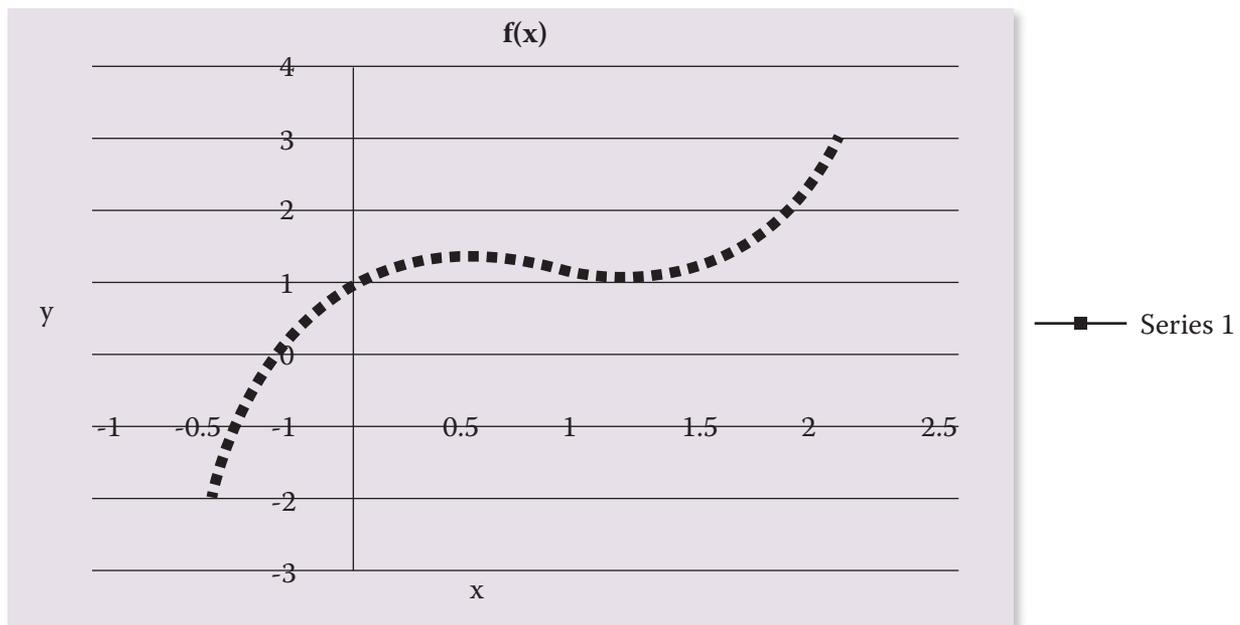
La siguiente gráfica representa la función  $2x^3-5x^2+3x+1$  cuyo dominio es el intervalo cerrado  $a, b$  en la cual puedes identificar puntos máximos y mínimos. En matemáticas a los valores altos se les llama **máximos relativos** y a los puntos bajos se les llaman **mínimos relativos**.

### glosario

**Renovable:** que puede sustituir una cosa vieja, o que ya ha servido, por otra nueva de la misma clase.

**Eólico:** perteneciente o relativo al viento.

Máximos y mínimos de  $2x^3-5x^2+3x+1$



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.



- a) A partir del siguiente cuadro emitido por el Instituto Nacional de Ecología (INE) de México y con ayuda de las TIC (hoja de cálculo) elabora una gráfica de la cantidad de Gases de Efecto invernadero (GIE) en Gg con respecto al año de producción.

**Emisiones de GEI por gas, categoría procesos industriales, 1990-2002**

GEI	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
CO <sub>2</sub>	31142.88	32168.76	38001.77	39519.71	44016.44	50442.14	47069.14
COVDM*	406.92	447.12	566.96	383.80	407.61	611.94	525.27
SO <sub>2</sub>	92.05	81.74	71.56	87.02	99.32	104.28	102.70
CO	67.23	43.84	32.24	67.36	63.57	56.55	42.13
CH <sub>4</sub>	5.13	4.68	4.40	4.79	4.70	4.61	3.62
NO <sub>x</sub>	5.10	3.93	2.81	10.24	8.49	5.50	4.17
N <sub>2</sub> O	1.62	1.00	0.14	3.26	2.29	0.82	0.36

\* compuestos orgánicos volátiles distintos al metano

Inventario Nacional de Emisiones de Gas de Efecto Invernadero [en línea].  
 Disponible: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/489/inventario.pdf>  
 [Consulta: 13/11/2011].

- b) Analiza las curvas obtenidas y escribe en el siguiente cuadro las coordenadas en donde se encuentra el máximo absoluto y en qué coordenadas se ubica el mínimo absoluto.

GAS	MÁXIMO ABSOLUTO	MÍNIMO ABSOLUTO





Estás trabajando en utilizar modelos matemáticos para entender cómo los procesos sociales influyen en los recursos naturales y así poder fundamentar procesos de optimización.

### Crecimiento poblacional: un factor importante en la optimización de recursos

Como te has dado cuenta 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 indisoluble 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].

¿Alguna vez te has preguntado si hay alguna relación entre la tasa de crecimiento de la población y la optimización de los recursos naturales y sociales?

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

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

en 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. Observa que en los datos mostrados los periodos son de 10 años, por lo que para obtener la tasa de crecimiento anual promedio, basta con dividir el resultado entre 10.

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:

$$\frac{66.8}{25.8} = \frac{Ab^3}{Ab^0}$$

Así:

$$b^3 = 2.5891$$

$$b = \sqrt[3]{2.5891}$$

$$b = 1.3731$$

Paso 4:

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

$$25.8 = A (1.3731)^0 \text{ despejando } A \text{ tienes:}$$

$$A = 25.8$$

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

Elaborada con base en datos del INEGI.

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. Sin embargo, el modelo no se ajusta para los datos reportados a partir de 1990.



Ahora que cuentas con los aprendizajes necesarios para resolver problemas por medio de modelos matemáticos ejercita tus habilidades al respecto.

- a) ¿Cuál es la tasa de crecimiento poblacional anual entre 1980 y 2010 suponiendo la función exponencial  $y = 25.8 (1.3731)^t$ ?

- b) Calcula una ecuación que represente el incremento de población entre 1980 y 2010.

- c) De acuerdo a tu modelo, ¿cuál es la proyección que tendrá México en crecimiento (millones de habitantes) en 2015, 2020, 2030, 2050?



- d) Ahora que has hecho el análisis estadístico de los datos responde la pregunta inicial y argumenta tu respuesta en el siguiente espacio.

¿Habrà alguna relación entre la tasa de crecimiento de la población y la optimización de los recursos naturales?

---

---

---

---

---

---

---

---



Hasta este momento cuentas con los aprendizajes necesarios para determinar los máximos y mínimos relativos y absolutos de  $f(x) = x^2 - 2x$  en el intervalo  $[0, 4]$ . Revisa la siguiente guía de 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 este caso ya se determinó que  $\frac{df}{dx} = 2x - 2$  está definida para toda  $x$  por lo que no existen puntos singulares.

Paso 4:

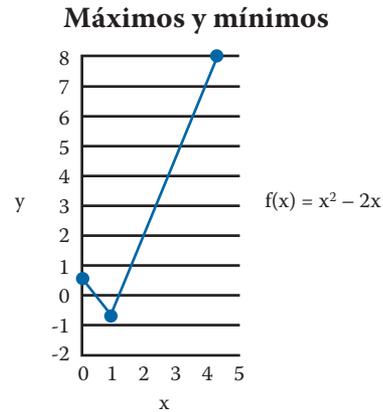
Al ser el dominio  $[0, 4]$ , los puntos extremos se encuentran en  $x = 0$  y  $x = 4$

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  $[0, 4]$ .

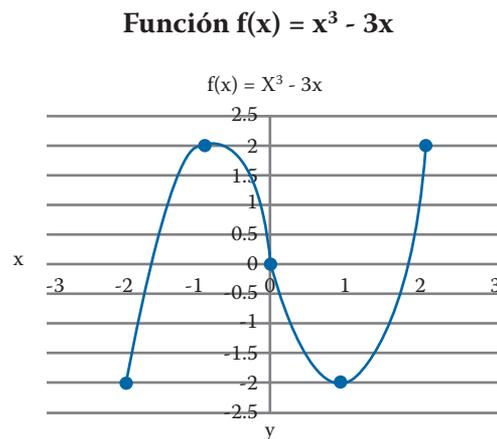
### *Punto de inflexión aplicado a los recursos sociales*

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.

Ejemplo:

Para la función  $f(x) = x^3 - 3x$  la gráfica que la representa es:



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  $x = 0$

Ahora que has trabajado tus habilidades matemáticas nos enfocaremos en realizar un pequeño estudio de casos.

- a) Un problema de las zonas conurbadas en las grandes ciudades de nuestro país y del mundo es la emisión de GEI por parte de las fábricas del sector secundario (transformación), en particular en una cierta fábrica el costo de controlar las emisiones de GEI sube con rapidez a medida que sube la cantidad de emisiones controladas.

Un posible modelo es el siguiente:  $C(q) = 4000 + 100 q^2$

Donde  $q$  es la reducción de emisiones (en libras diarias de contaminante) y  $C$  es el costo diario en dólares de esa reducción. El subsidio gubernamental asciende a 500 dólares por libra de contaminante eliminado. ¿Cuántas libras de contaminante se debe eliminar en esta empresa cada día para minimizar el costo neto? (costo menos subsidio).

Para resolver el problema seguiremos el orden siguiente:

Paso 1:

Identificar la o las variables. Hay una variable  $q$  (reducción de emisiones).

Paso 2:

Identificar la función objetivo. En este caso se desea minimizar el costo neto por lo que:  $C(q) \text{ neto} = C(q) - S(q)$ , donde:  $C(q)$  = costo diario en dólares,  $S(q)$  = subsidio. Si  $C(q) = 4000 + 100 q^2$ , y  $S(q) = 500 q$ , entonces:  $C(q) = 4000 + 100 q^2 - 500 q$

Paso 3:

Identificar si hay restricciones. Se sabe que  $q \geq 0$  ya que la reducción de emisiones está en función de la masa y ésta es siempre positiva.

Paso 4:

Enunciar y resolver el problema de optimización que resulta.

$$\begin{aligned} \text{Minimizar } C(q) \text{ neto} &= 4000 + 100q^2 - 500q \\ \text{Sujeta a } q &\geq 0 \end{aligned}$$

Ahora resuelve el problema determinando

$$\frac{dC}{dq} = 200q - 500$$

Ahora calcula el punto estacionario, esto se logra cuando  $\frac{dC}{dq} = 0$ ,  
 $200q - 500 = 0$ , despejando  $q$  tienes:

$$q = \frac{500}{200} = 2.5 \text{ por lo que se tiene un punto estacionario en } q = 2.5$$

Se puede concluir que es necesario que la empresa reduzca hasta 2.5 libras de contaminante al día para minimizar el costo neto.

Si sustituyes  $q = 2.5$  en la función objetivo queda:

$$C(2.5) = 4000 + 100(2.5)^2 - 500(2.5) = \$3375$$

por libra de contaminante emitido que es el costo mínimo neto.

b) En las grandes ciudades como el Distrito Federal, Guadalajara, Monterrey, entre otras, existe un parque vehicular (número de vehículos automovilísticos) de millones de unidades, la emisión de GEI es considerable, por lo que podemos contribuir a disminuir la emisión de estos gases si nuestro automóvil está en óptimas condiciones. Si a esto se suma el tener una buena cultura y hábitos correctos a la hora de conducir, el efecto positivo en el ambiente aumenta ya que de lo contrario se da un mayor consumo de combustible y por consecuencia una mayor emisión.

Imagina que conduces un auto y consume gasolina a razón de  $1 - e^{-t}$  galones por hora,  $t$  horas después de que le llenan el tanque. Calcula la cantidad de galones que consume las primeras 10 horas de operación después de llenar el tanque.

Paso 1:

Usando el teorema fundamental del cálculo se necesita determinar la antiderivada de  $1 - e^{-t}$  por lo que:

$$\int 1 - e^{-t} dt = t - (-e^{-t}) + c = t + e^{-t} + C$$

Paso 2:

Se define a  $f(t) = t - e^{-t}$  y dado que el teorema fundamental del cálculo indica que:

$$\int_0^{10} 1 - e^{-t} dt = t - (-e^{-t}) = t + e^{-t} = f(10) - f(0) = (10 + e^{-10}) - (0 + e^0) \approx 9 \text{ galones}$$

Si deseas repasar cuál es el teorema fundamental del cálculo revisa el Apéndice 5: Derivadas.

Ahora hagámoslo en un caso específico, imagina que con la forma de conducir que tiene tu vecino, su automóvil consume gasolina a razón de  $\frac{1}{1+t}$  galones cada hora, a las  $t$  horas de haber llenado el tanque. ¿Cómo lo resolverías? Para resolver este problema te presentamos a continuación una sugerencia de resolución.

Paso 1:

Expresa  $u$  en función de  $t$ .

Paso 2:

De la derivada de  $\frac{du}{dt}$  despeja  $dt$  en función de  $du$ .

Paso 3:

Usa la ecuación obtenida en el paso 2 para sustituir  $dt$  en la integral original y sustituye a  $u$  por su expresión definitoria.



Resuelve el siguiente ejercicio.

- a) Retomando el ejemplo anterior de tu vecino, calcula la cantidad de galones de gasolina que consume durante las primeras 10 horas de operación después de llenar el tanque.

Compara tu procedimiento y resultados con los del Apéndice 1.

## 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  $\frac{1}{3}$  de día y encontraste que el consumo de agua está determinado por la siguiente función:

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

Donde  $C$  es el consumo en  $m^3$  de agua y  $t$  es el tiempo en fracciones de día (cada  $\frac{1}{3} = 8$  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)?

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  $\frac{1}{3}$  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  $\frac{1}{3}$  de día

Ahora resuelve el problema determinando:

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

Recordando que la función  $C$  tiene un punto estacionario en  $t$  (ya sea máximo o mínimo) si  $t$  está en su dominio y si  $\frac{dC}{dt} = 0$ , entonces 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:

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

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

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:

$$\left(\frac{5}{3}\right)t_3 - 4\left(\frac{5}{3}\right)t_2 + 5\left(\frac{5}{3}\right) + 2 = 3.85$$

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

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:

$(\frac{4}{3})t_3 - 4(\frac{4}{3})t_2 + 5(\frac{4}{3}) + 2 = 3.92$  entonces el punto de inflexión se encuentra en  $(\frac{4}{3}, 3.92)$

Respondiendo a las preguntas y recordando que  $\frac{1}{3}$  de día = 8 horas.

1. El consumo máximo de agua fue de  $4 \text{ m}^3$  a las 12:00 pm del lunes.
2. El consumo mínimo de agua fue de  $3.85 \text{ m}^3$  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. Como hemos visto hasta ahora es una **imperiosa** necesidad aplicar estrategias de adaptación para las posibles condiciones climáticas futuras. Con la finalidad de completar tu aprendizaje sobre el Protocolo de Kioto te sugerimos revisar el Apéndice 2.

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 **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) explica que 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.

### UN MOMENTO DE REFLEXIÓN

¿Alguna vez te has preguntado la hora del día en la que consumes más agua? Al respecto del mal uso de los recursos hídricos, ¿qué soluciones darías para disminuir el consumo de agua en tu vivienda?



Estás trabajando para expresar los resultados de tu investigación mediante recursos de comunicación como informes de investigación, ensayos o glosarios, entre otros, para fundamentar la optimización del consumo de energía y agua. Estás trabajando para analizar las respuestas sociales y gubernamentales ofrecidas ante el calentamiento global para construir hipótesis que permitan optimizar los recursos existentes en su entorno.

### glosario

**Imperiosa:** que es necesaria.



Con apoyo de una computadora o bien con tu puño y letra (en una hoja aparte), realiza un mapa conceptual sobre el calentamiento global, cuyo objetivo es que relaciones las definiciones de los conceptos de calentamiento global, efecto invernadero, vulnerabilidad, adaptación y mitigación.

Imprime o bien conserva tu mapa conceptual y archívalo en tu portafolio de evidencias, ya que te será de gran ayuda a la hora de realizar tu proyecto.

Verifica tu mapa conceptual con el que se encuentra en el Apéndice 1.

#### glosario

**Antropogénica:** de origen humano o derivado de la actividad del hombre.

En el año 1997 el Gobierno de México publicó la Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. El primer objetivo de esta primera comunicación fue proporcionar una visión general de las circunstancias nacionales respecto al cambio climático y dar información sobre los estudios realizados y las medidas directas e indirectas adoptadas.

En la segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, publicada 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.

Pero, ¿qué ha hecho nuestro gobierno para mitigar los efectos del calentamiento global? Es ahí donde se encuentra la relación entre las políticas gubernamentales y la necesidad de concientizarnos con respecto al calentamiento global, tal como lo maneja el Doctor *Honoris Causa* Sir Crispin Tickell en el texto que trabajaste al inicio de la unidad.

Cada país realiza actividades que le permiten trabajar sobre el tema del calentamiento global debido a la importancia que tiene en la vida del ser humano, por lo que en esta ocasión tomaremos como ejemplo el caso del Distrito Federal en donde el gobierno implementó la Estrategia Local de Acción Climática del DF. Esto te permitirá conocer lo que nuestro país está haciendo por el calentamiento global.

#### Más información en...

Para mayor información sobre los efectos del cambio climático, la adaptación y la mitigación de los mismos <<http://youtu.be/wPxu63WtjI8>, <http://youtu.be/aeK0eajjryA>> .

En la siguiente dirección encontrarás información sobre vulnerabilidad, adaptación y mitigación al cambio climático en México propuesto por el INE y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) <[http://cambio\\_climatico.ine.gob.mx/](http://cambio_climatico.ine.gob.mx/)>

Para ampliar tu conocimiento en el tema también te sugerimos el libro *Cambio climático una visión desde México* coordinado por Julia Martínez y Adrián Fernández, publicado por el Instituto Nacional de Ecología y la Secretaría del Medio ambiente y Recursos Naturales., en México en 2004]



**Actividad 13**

Busca información y responde las siguientes preguntas referentes a las estrategias de solución a la problemática del calentamiento global en el Distrito Federal.

1. Menciona las causas que ocasionan la vulnerabilidad a los impactos del calentamiento global en el caso del Distrito Federal.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Anota las consecuencias del calentamiento global y cómo impacta los procesos sociales en el caso del Distrito Federal.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Localiza las propuestas de adaptación y mitigación del calentamiento global en el caso del Distrito Federal y anótalas en el siguiente espacio.

**Más información en...**

Otra opción para obtener información es consultar el documento *Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.



Coteja tus respuestas con las que se encuentran en el Apéndice 1.

## Optimización de recursos: una estrategia social

Hemos trabajado el tema de la optimización de sistemas naturales y sociales a partir de una perspectiva multidisciplinaria por lo que podemos ahora adentrarnos a dar respuesta a las preguntas iniciales de esta unidad: ¿Por qué son importantes los recursos naturales para la vida?, ¿qué implicaciones, desde el punto de vista ambiental, social, económico, tiene la explotación de los recursos naturales para satisfacer nuestras necesidades?

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 su consecuente 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.

A lo largo de la unidad hemos trabajado una serie de temáticas que si bien son teóricas y matemáticas, te han permitido despertar tu interés para desarrollar e identificar la situación en la que se encuentra tu comunidad.

El punto central de este módulo es que vayas construyendo una propuesta de mejoramiento en tu comunidad respecto a tu interés y a las necesidades que obser-



Estás trabajando para expresar resultados de tu investigación mediante recursos de comunicación como informes de investigación, ensayos o glosarios, entre otros para fundamentar la optimización del consumo de agua.



ves que tiene tu comunidad. Por ejemplo, “La crisis del agua y las problemáticas que enfrenta tu comunidad”, entre otros.

Con base en lo anterior hemos llegado a la parte medular ya que podrás ir diseñando el programa de optimización de recursos hídricos en tu comunidad, procurando concientizar a tus vecinos sobre la importancia de dar buen uso a nuestro recursos naturales y así proteger el planeta.



### CIERRE

En líneas anteriores hemos revisado el tema de la contaminación, calentamiento global, crecimiento poblacional y sobre todo las principales causas de la crisis de los recursos hídricos. Con base en lo anterior es necesario un cambio de actitud que dé origen a una concientización sobre la importancia que tiene el agua en diversos sectores tales como los industriales, agrícolas y en los desarrollos económicos y sociales.

En esta misma línea, es importante mencionar que en muchas ocasiones las comunidades no cuentan con una planeación del uso adecuado del agua, ya que descargan residuos sólidos en el drenaje, depositan los residuos de aceite en las coladeras, tiran y queman basura, entre otras tantas acciones que producen efectos devastadores en el medio ambiente y sobre todo en los recursos naturales con los que contamos.

Es importante que los integrantes o habitantes de la comunidad desarrollen propuestas de cuidado del agua y de los recursos naturales, las cuales deben ser trabajadas conjuntamente con las autoridades e instituciones educativas.

Para iniciar este largo camino, sería importante que identifiques algunas de las situaciones que vives a diario en tu comunidad, esto te permitirá valorar, diseñar, planear y aplicar alguna estrategia para optimizar nuestros recursos.



Con base en la situación de tu comunidad guía tu análisis respondiendo los siguientes cuestionamientos.

- a) ¿En tu comunidad hay ríos, lagos o presas de agua dulce que puedan ser utilizados para el consumo humano? SÍ  NO

¿Por qué?

---



---



---

- b) ¿El agua de tu comunidad es 100% potable?                      SÍ                      NO  
¿Cómo lo sabes?

---

---

---

- c) ¿En tu comunidad escasea el agua en forma constante?                      SÍ                      NO

- d) ¿Cómo realizarías tus actividades cotidianas si no contaras con agua en tu comunidad?

---

---

---

---

- e) ¿Cuáles son tus hábitos y los de tu familia con respecto al uso y aprovechamiento del agua? Piensa, si tienes regadera, calentador de agua, red de agua potable, tinaco, cisterna, ¿cómo los usas?, ¿qué haces con el agua residual del lavado de ropa? De ser el caso, ¿qué haces mientras esperas que se caliente el agua de la regadera?, ¿qué haces con el aceite residual de los alimentos?, ¿a qué hora del día riegas las plantas?, ¿cómo lavas pisos y automóviles?

---

---

---

---

---

Tu estudio en esta unidad te ha permitido comprobar 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.

Vistos estos ejemplos se hace evidente la necesidad de 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.

Como te has dado cuenta a lo largo de la unidad se han presentado casos específicos, por ejemplo, la crisis mundial del agua, el uso racional de la energía, la propuesta de proponer una concientización de los seres humanos para el uso de los recursos naturales, la contaminación del aire, de la atmosfera y del agua, entre otras cosas.

Con base en lo anterior ha llegado el momento de proponer una estrategia con la que lograr la participación de la población sobre el cuidado y la preservación del medio ambiente, procurando transmitir las leyes ambientales que existen en nuestro país. Crear conciencia para reducir el uso de sustancias o productos que lejos de ayudarnos dañan nuestro planeta.



Contesta los siguientes cuestionamientos:

¿Cómo influyen los malos hábitos de las personas de una comunidad en la escasez de agua?, ¿qué se podría hacer en tu comunidad para optimizar el agua?

---



---



---



---



---



---



---

---

---

---

Define el caso de estudio de tu elección con respecto a la vulnerabilidad que implica la escasez de agua, respecto a los impactos del calentamiento global en tu comunidad (colonia, delegación, municipio) y a los posibles conflictos sociales derivados de ello y escríbelo en el siguiente espacio.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

A grandes rasgos planea qué tipo de acción consideras que sería interesante realizar para optimizar el agua en tu colonia, pueblo, barrio, unidad, etc.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Coteja tus respuestas con el Apéndice 1.

Hemos llegado a la parte final de la Unidad 1 del módulo *Optimización de recursos naturales y sociales*, por lo que como producto final y con apoyo del procesador de textos elabora un resumen y un glosario con la finalidad de dar respuesta a la pregunta inicial:

**¿Cómo se relaciona el cambio climático con la crisis mundial del agua?**

**¿Qué implicaciones sociales tiene el cambio climático?**

El glosario deberás elaborarlo con los conceptos centrales (palabras que encontraste sombreadas en color azul) de la unidad con la finalidad de que cuentes con los significados.

Una vez concluido el resumen y el glosario pide a un asesor o a una persona que conozca del tema que revise tu resumen con la finalidad de que tu trabajo esté elaborado con calidad, de ser necesario realiza las correcciones que te sugieran y así tu resumen estará terminado.



Imprime el resumen y glosario una vez que hayas hecho las correcciones necesarias e intégralo en tu portafolio de evidencias.

# 2

## El agente social y la optimización de recursos



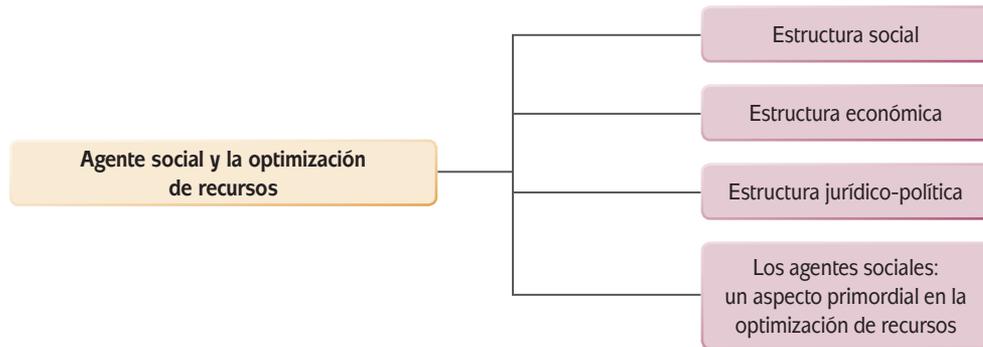
### ¿Qué voy a aprender y cómo?

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 con recursos como las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ya que son una herramienta que te facilita 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?



### ¿Cómo organizaré mi estudio?

La unidad está dividida en cuatro secciones que te permitirán conocer la estructura social y económica de nuestro país y sus efectos en el cambio climático.

El producto de la unidad es un ensayo que podrás elaborar con base en los contenidos establecidos en el texto y los podrás ampliar por medio de búsquedas de información sobre la temática de la crisis del agua.

Para lograr adquirir los conocimientos de esta unidad, es necesario que lleves un orden en tu aprendizaje, es decir, elaborar las actividades de manera seriada, tal cual se establecieron en la unidad.

Para la organización de tu trabajo es recomendable que tomes en cuenta las siguientes sugerencias:

Requieres de 20 horas, para lo cual te proponemos realizar una distribución de tu tiempo de la siguiente manera:

Sección	Tiempo sugerido (horas)
Estructura social <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marginación</li> <li>• Migración</li> <li>• Población económicamente activa</li> </ul>	6
Estructura económica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sectores económicos</li> <li>1. Sector primario</li> <li>2. Sector secundario</li> <li>3. sector terciario</li> </ul>	6
Estructura jurídico-política	4
Los agentes sociales: un aspecto primordial en la optimización de recursos	4
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

Es recomendable seguir el orden dispuesto debido a que los aprendizajes que construyas se basan en lo que has ido aprendiendo con anterioridad.

Es importante que construyas un portafolio de evidencias en donde integrarás los procedimientos matemáticos, de reflexión, entre otros. Con los cuales lograrás realizar cada actividad en donde se especifique.

Los recursos que necesitarás para completar esta unidad además de tu libro son: hojas, lápiz, bolígrafo, calculadora y una computadora con acceso a internet.

## **¿Cuáles serán los resultados de mi trabajo?**

Los resultados de tu trabajo serán:

Interpretar resultados estadísticos y de métodos matemáticos de optimización de las diferentes estructuras (social, económica y política).

Explicar los efectos sociales y naturales que se producen por las actividades realizadas por las personas para proponer opciones viables de optimización de recursos, fundamenta tus ideas en fuentes de información confiables y exprésalas mediante recursos comunicativos como informes de investigación.

Con todo listo solo falta que demuestres tu entusiasmo por el aprendizaje.

¡Vamos, tú puedes!, ¡adelante!

## INICIO

México es un gran país en donde la población está conformada por personas con características diversas, que compartimos entre otras cosas el territorio, la historia, el idioma y algunas costumbres.

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



## glosario

**Sector:** cada una de las partes de una colectividad, grupo o conjunto que tiene caracteres peculiares y diferenciados.

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. Además 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.

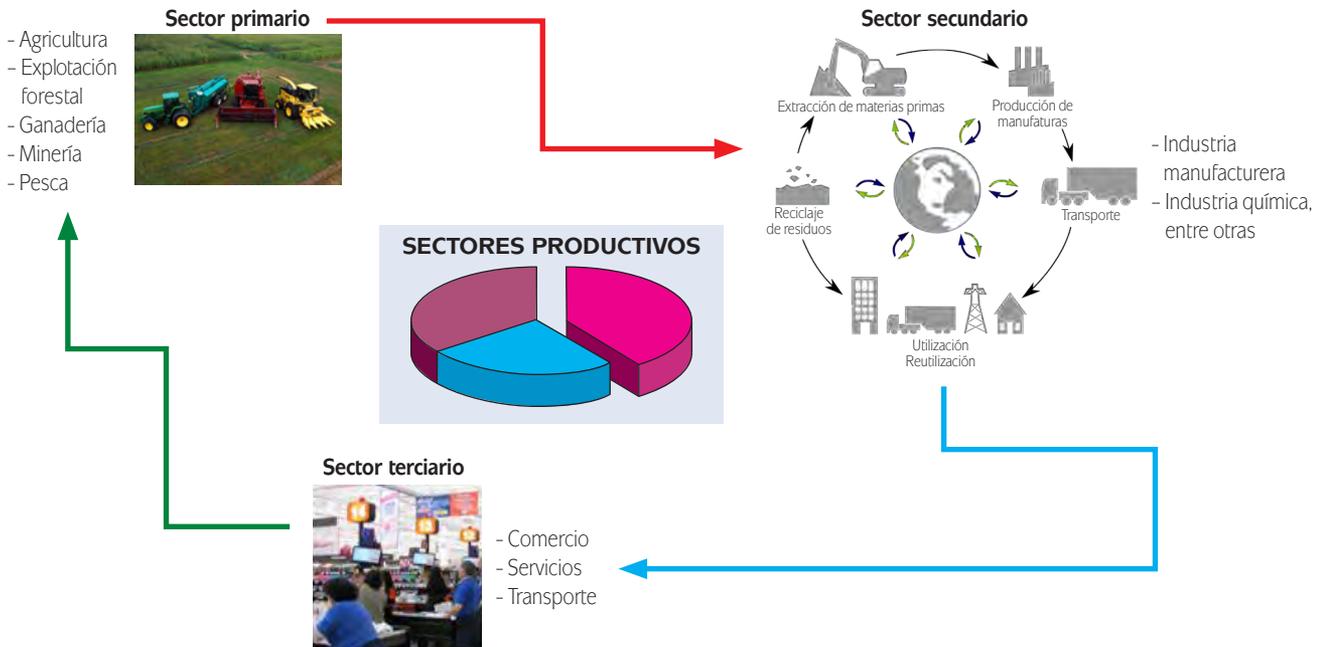
De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la economía de México se divide en actividades económicas que pueden pertenecer a los sectores primario, secundario o terciario. Las actividades de los tres sectores están ligadas entre sí.

El **sector primario** incluye 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.

El **sector secundario** 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 las fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias. De acuerdo a lo que producen, sus grandes divisiones de las industrias son: construcción, industria manufacturera, electricidad, gas, agua.

En el **sector terciario** 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 sus dueños, como es el caso de los servicios. Además, el sector terciario incluye las comunicaciones y los transportes.



En esta misma línea, 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. Un factor principal es el abastecimiento inequitativo del agua, así como su contaminación e inadecuado uso de la misma y sin embargo, la población sigue sin cambiar de paradigma respecto al uso correcto del agua.

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.

Alguna vez al encontrarte en el transporte público, en la escuela, en un parque, una fiesta o en un lugar donde hay una gran cantidad de personas, te has preguntado cuestiones como: ¿En dónde trabajan?, ¿dónde viven?, ¿a qué se dedican?, etc. Estas interrogantes las analizaremos en un sentido más detallado y con análisis de las instituciones gubernamentales encargadas de hacer este tipo de estudios como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía o el Consejo Nacional de Población, entre otras.

Para poder analizar de mejor manera estas cuestiones sería importante darle un enfoque más científico y objetivo a nuestras interrogantes, 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?**

### DESARROLLO



Estas trabajando para interpretar resultados estadísticos y de métodos matemáticos de optimización de las diferentes estructuras (social, económica y política) para analizar su incidencia en la transformación del entorno natural.

#### glosario

**Lapso:** tiempo entre dos límites; transcurso.

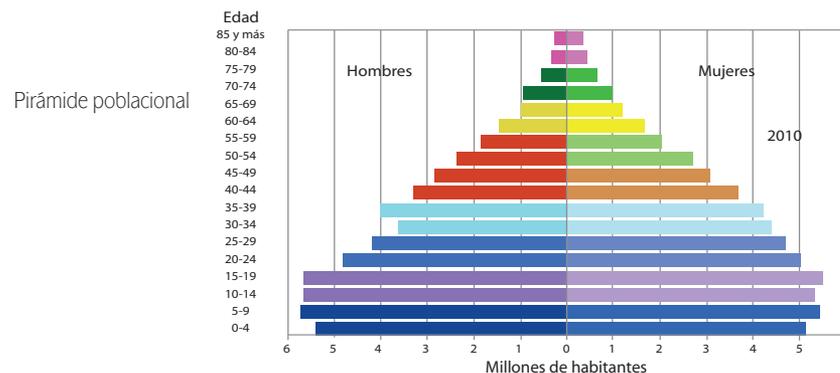
## Estructura social

El crecimiento poblacional es el cambio que tiene la población en un **lapso** y puede ser cuantificado. Durante el siglo xx en México la población se multiplicó debido a una baja en la mortalidad, dicha baja se dio por una red de protección social que implemento el gobierno. 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 al último censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2010) somos ciento doce millones trescientos treinta y seis mil quinientos treinta y ocho (112 336 538) habitantes de los cuales cincuenta y siete millones cuatrocientos ochenta y un mil trescientos siete (57 481 307) son mujeres y cincuenta y cuatro millones ochocientos cincuenta y cinco mil doscientos treinta y uno (54 855 231) son hombres.

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.

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



Número de habitantes [en línea]. Disponible: <[http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P](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 sino, por el contrario, lo más interesante es 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 1

Completa el siguiente cuadro de análisis con base en la gráfica anterior; analiza y explica de manera detallada la información que se solicita.

CUADRO DE ANÁLISIS	
Pregunta	Respuesta con base en la gráfica
Ejemplo: ¿En 2010 qué cantidad de mujeres oscilan entre los 15 y 19 años?	En el año 2010 la cantidad de mujeres que oscilan entre los 15 y los 19 años es de 5.50 millones.
1. ¿Qué rango de edades tiene el mayor número de población?	
2. ¿Qué rango de edades tiene el menor número de población?	
3. ¿En 2010 cuantos hombres hay entre 10 y 59 años de edad?, ¿cuántas mujeres?	

Coteja tu cuadro con el que se presenta en el Apéndice 1.

Si desde ahora se planifica correctamente y se efectúan las debidas inversiones en las personas (a fin de facultarlas para que efectúen opciones que no solamente son beneficiosas para ellas mismas, sino también para nuestros bienes públicos mundiales) nuestro mundo de 7.000 millones de habitantes puede tener ciudades prósperas y sostenibles, fuerzas laborales productivas que impulsen el crecimiento económico, poblaciones de jóvenes que contribuyan al bienestar de las economías y las sociedades, y una generación de ancianos saludables que participen activamente en los asuntos sociales y económicos de sus comunidades.

En los países caribeños, como Haití o Jamaica, en los centroamericanos como Belice, Nicaragua, El Salvador, los sudamericanos (como Bolivia, Perú, Ecuador, entre otros), los africanos y muchos otros que se encuentran en desarrollo, el aumento de la población es más acelerado que el crecimiento económico, sigue siendo de gran magnitud la necesidad de servicios de salud reproductiva, especialmente de planificación familiar. Los gobiernos que procuran eliminar la pobreza también deberían preocuparse por ofrecer los servicios, los suministros y la información que las mujeres necesitan para ejercer sus derechos reproductivos.

### glosario

**Persistir:** mantenerse firme o constante en algo.

**Disparidad:** desigualdad y diferencia de unas cosas respecto de otras.

**Sendero:** procedimiento o medio para hacer o lograr algo.

**Exacerbar:** intensificar, extremar, exagerar.

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.

Es mucho lo que está en juego para todos nosotros en el futuro de la humanidad. Cada persona, cada gobierno, cada empresa, está más interconectada y es más interdependiente que nunca, de manera que lo que haga cada uno de nosotros será importante en el presente y sobre todo en el futuro. Juntos podemos cambiar y mejorar nuestra calidad de vida y la de nuestro planeta.

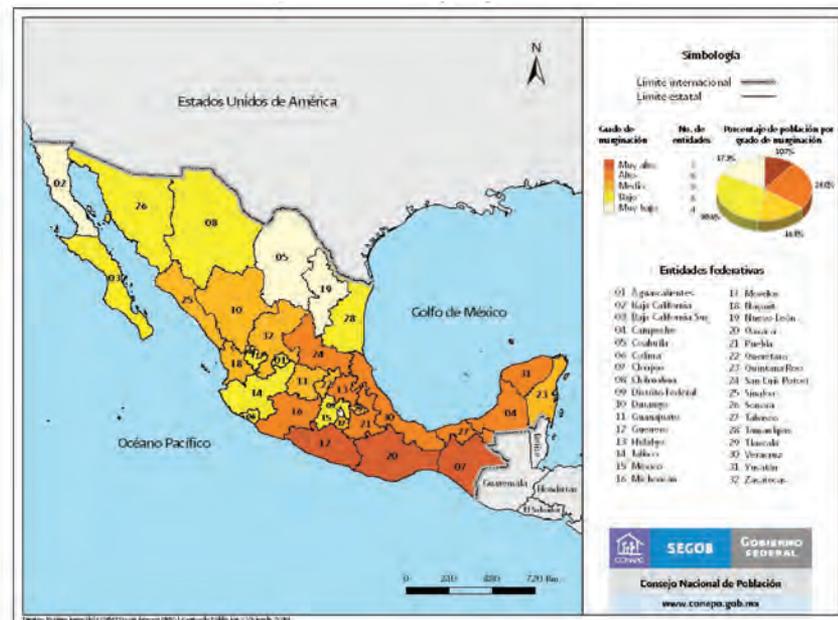
## Marginación

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**. La 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 un aspecto geográfico. A continuación te presentamos un mapa con los datos sobre el grado de marginación por entidad federativa.



Estas trabajando para interpretar resultados estadísticos y de métodos matemáticos de optimización de las diferentes estructuras (social, económica y política) para analizar su incidencia en la transformación del entorno natural.

Mapa del grado de marginación por entidad federativa 2010



Fuente: Consejo Nacional de Población (CONAPO) [en línea] Disponible: <[http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices\\_margina/mf2010/AnexosMapas/Mapas/Nacional/Mapa%20A1.jpg](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/mf2010/AnexosMapas/Mapas/Nacional/Mapa%20A1.jpg)>. [Consulta: 19/11/2011].

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.



- a) Lee con atención el siguiente texto adaptado del prólogo del Informe denominado Estado de la Población 2011 del Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA por sus siglas en inglés).

### Discurso de Babatunde Osotimehi

En el informe Estado de la Población Mundial 2011 se consideran las tendencias —las dinámicas— que definen nuestro mundo de 7.000 millones y se presenta lo que muchas personas están haciendo en sus propias comunidades, en diversos países cuyas circunstancias son enormemente diferentes, a fin de lograr lo mejor posible en nuestro mundo de 7.000 millones.

Algunas tendencias son notables: hoy hay en el mundo 893 millones de personas mayores de 60 años. Al terminar este siglo, esa cantidad llegará a 2.400 millones. Actualmente, una de cada 10 personas vive en una ciudad, pero dentro de solamente 35 años vivirán en ciudades dos de cada tres personas.

Las personas menores de 25 años ya constituyen el 43% de la población mundial y en algunos países llegan hasta un 60%. China, Egipto, Etiopía, Finlandia, la India, México, Mozambique, Nigeria y la ex República Yugoslava de Macedonia enfrentan diversos problemas **demográficos**, desde el envejecimiento de las poblaciones hasta las altas tasas de **fecundidad** y desde la urbanización hasta el surgimiento de cuantiosas generaciones de jóvenes. De esos países, algunos tienen altas tasas de fecundidad y en otros las tasas son tan bajas que los gobiernos ya están considerando maneras de promover el crecimiento de sus poblaciones. Algunos países, donde hay escasez de mano obra, cubren las vacantes con trabajadores **migratorios**, mientras otros refuerzan sus economías con las remesas enviadas por sus ciudadanos que trabajan en el extranjero. Y, mientras algunos países atraen a grandes cantidades de personas hacia mega ciudades en expansión donde hay abundancia de empleo y el costo de la vida es alto, otros experimentan olas de migración desde los centros urbanos hacia zonas periurbanas, donde el costo de la vida puede ser más bajo pero tal vez escaseen los servicios básicos y el empleo.

Si desde ahora se planifica correctamente y se efectúan las debidas inversiones en las personas —a fin de facultarlas para que efectúen opciones que no solamente son beneficiosas para ellas mismas, sino también para nuestros bienes públicos mundiales— nuestro mundo de 7.000 millones pue-

(Continúa...)



### glosario

**Demografía:** estudio estadístico de una colectividad humana, referido a un determinado momento o a su evolución.

**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.

(Continuación...)

de tener ciudades prósperas y sostenibles, fuerzas laborales productivas que impulsen el crecimiento económico, poblaciones de jóvenes que contribuyan al bienestar de las economías y las sociedades, y una generación de ancianos saludables que participen activamente en los asuntos sociales y económicos de sus comunidades.

En muchas partes del mundo en desarrollo, donde el aumento de la población es más acelerado que el crecimiento económico, sigue siendo de gran magnitud la necesidad de servicios de salud reproductiva, especialmente de planificación de la familia. El logro de una población estable es un requisito indispensable para el crecimiento económico planificado y el desarrollo acelerado. Los gobiernos que procuran seriamente eliminar la pobreza también deberían preocuparse seriamente por ofrecer los servicios, los suministros y la información que las mujeres necesitan para ejercer sus derechos reproductivos.

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 hay disparidades en cuanto a los derechos y las oportunidades de que disponen hombres y mujeres, niñas y niños varones. Hoy es más importante que nunca marcar un sendero de desarrollo que promueva la igualdad y no exacerbe ni refuerce las desigualdades.

Es mucho lo que está en juego para todos nosotros en el futuro de la humanidad. Cada persona, cada gobierno, cada empresa, está más interconectada y es más interdependiente que nunca, de manera que lo que haga cada uno de nosotros será importante para todos nosotros durante mucho tiempo en el futuro. Juntos y aunados podemos cambiar y mejorar el mundo.

Elaborado con base en: UNFPA estado de la población mundial 2011. [en línea]. Disponible en: <[www.unfpa.org/webday/site7global/shared/documents/SWP\\_2011/SP-SWOP2011.pdf](http://www.unfpa.org/webday/site7global/shared/documents/SWP_2011/SP-SWOP2011.pdf)>. [Consulta: 10/02/2012].

b) Contesta los siguientes cuestionamientos.

1. ¿Cuál es la población mundial actual según el Fondo de Población de las Naciones Unidas?

---



---

2. ¿Cuáles son las **tendencias** más significativas del crecimiento demográfico actual?

---



---



---



---

### glosario

**Tendencia:** propensión o inclinación en los hombres y en las cosas hacia determinados fines.

3. ¿De qué depende la migración de la población hacia dentro o fuera de las ciudades?

---

---

4. ¿Por qué debe haber un crecimiento demográfico estable?

---

---

---

5. ¿Qué propone el Director Ejecutivo del UNFPA Babatunde Osotimehin para tener un desarrollo mundial sustentable, ante el reto de una población de más de 7000 millones de personas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Ahora que has concluido la actividad compara tus respuestas con las que se encuentran 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.

**glosario**

**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

Dado este 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.

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”.

A continuación se presenta un mapa, donde se muestran las principales corrientes migratorias interestatales de 1955 al 2000 en México (migración interna).

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.



Recuerda que para resolver problemáticas reales es necesario hacer cálculos matemáticos, ya que esto permite dar una respuesta cuantitativa sobre el crecimiento demográfico en **poblaciones rurales**, es decir, en las entidades de menor tamaño dedicadas principalmente a actividades económicas propias del sector primario (agricultura, ganadería, pesca, minería). La siguiente tabla muestra datos del periodo de 1790 a 2010 sobre el aumento de la población rural.

Población rural de 1790 a 2010

Año	Millones de personas
1790	3.7
1910	10.8
1940	12.8
1970	19.9
1990	23.3
2000	24.6
2010	26

Elaborada con base en: datos del INEGI.



1. Con base en la tabla anterior y con apoyo de las TIC (hoja de cálculo), gráfica la población rural con respecto al año. Traza una línea de tendencia sobre la gráfica.

Imprime y archiva tu gráfica en tu portafolio de evidencias.

2. Con base en los datos anteriores responde los siguientes cuestionamientos.

a) ¿A qué se dedicaba primordialmente la población en México de 1790 a 1940?

---



---



---

b) ¿Qué motivó la migración de la población a las zonas urbanas, es decir cuál fue el contexto social, político y económico después de 1910?

---



---



---



---

---

---

---

---

Coteja tu gráfica y respuestas con las que se encuentran en el Apéndice 1.

### *Población económicamente activa*

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. La evolución que se espera siga la PEA en cuanto a su volumen, composición y distribución geográfica depende del comportamiento futuro de estos factores.

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 la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Algunos conceptos básicos inherentes a la información captada en ambas fuentes son:

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

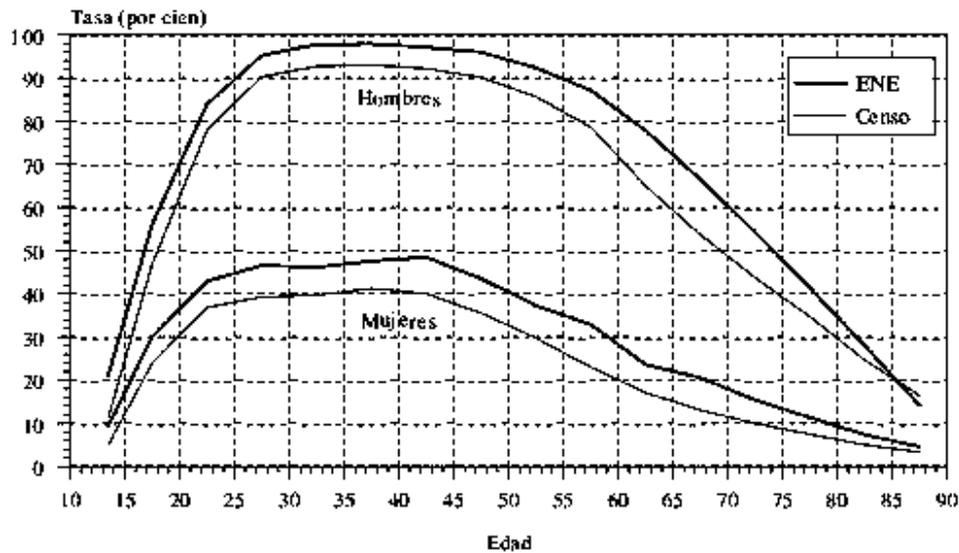
De acuerdo con la ENOE:

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.



Tomada de: CONAPO. Proyecciones de la población económicamente activa de México y de las entidades federativas, 2005-2050. [en línea]. Disponible en: <[www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/PEA/pea.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/PEA/pea.pdf)>. [Consulta: 20/08/2011].

La gráfica anterior presenta las tasas de participación en el Censo Poblacional de 2000 y de la Encuesta Nacional de Empleo del mismo año, es decir, el porcentaje de la población total que participa en la actividad.

La sola participación de la población en las actividades económicas forma parte primordial de la situación vigente del mercado laboral. Un escenario de creación de empleo formal (bien remunerado y con prestaciones) para satisfacer la demanda de puestos de trabajo es distinto de uno de generación insuficiente de puestos de trabajo y proliferación de empleos informales. 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**.

La creciente inserción de las mujeres en la actividad económica es un hecho bien conocido y documentado. El mayor nivel educativo y la menor fecundidad, entre otros factores, han contribuido a elevar la participación femenina con el paso de los años; no obstante, cabe preguntarse cuántas de esas mujeres habrían ingresado efectivamente al mercado laboral, si la contribución al ingreso familiar de otros miembros del grupo no hubiera disminuido de manera sensible ante la pérdida de empleos formales.

#### glosario

**Senectud:** periodo de la vida humana que sigue a la madurez.



El crecimiento de la PEA no es independiente de los cambios sociales y económicos, como pretenden ilustrarlo los ejemplos anteriores. 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.

En esta misma línea, las empresas se clasifican por el número de personas que trabajan en un establecimiento, denominados de la siguiente manera: micro, pequeñas, medianas y grandes. En esta clasificación se toman en cuenta al propietario, las personas que perciben un salario, las que cobran por honorarios o comisiones y a los familiares que apoyan en la atención del negocio.

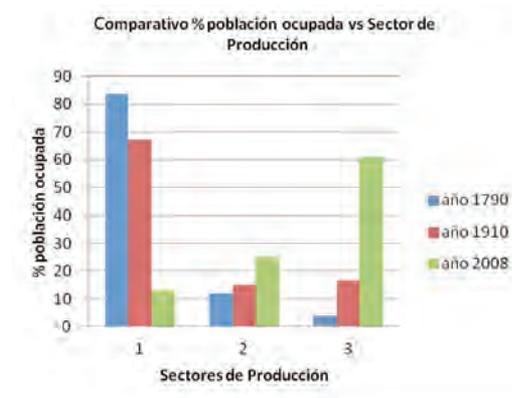
En 2010 las remuneraciones (sueldos y salarios) a nivel nacional ascendieron a 1 128 900 721 pesos y la producción total fue de 10 998 426 457 pesos.

### Estructura económica

En nuestro país se realizan diversas actividades económicas mediante el aprovechamiento de sus recursos naturales y sociales.

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.

Dependiendo de tu lugar de origen (rural o urbano) la importancia de los sectores productivos cambia, sin embargo en nuestro país el sector terciario a lo largo del tiempo se ha convertido en el sector productivo de mayor importancia respecto a los niveles de ocupación de la población económicamente activa, el INEGI realizó un análisis y estableció un comparativo de la población ocupada por cada sector desde 1790 a 2008.



Elaborada con base en datos del INEGI 2011.



Estas trabajando para interpretar resultados estadísticos y de métodos matemáticos de optimización de las diferentes estructuras (social, económica y política) para analizar su incidencia en la transformación del entorno natural.



Estás trabajando para explicar los efectos sociales y naturales que se producen por las actividades realizadas por los agentes sociales para proponer opciones viables de optimización de recursos, fundamenta sus ideas en fuentes confiables de información y las expresa mediante recursos comunicativos como informes de investigación.

En la gráfica se observa claramente cómo la población ocupada en México ha ido en aumento en el sector terciario, el cual se desarrolla principalmente en las zonas urbanas, esto tiene relación directa con la conclusión sobre el crecimiento de la población urbana en los últimos años.

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.



1. En la siguiente tabla se reportan datos del INEGI y se muestran los sectores productivos más importantes, el porcentaje de unidades económicas, trabajadores empleados, remuneraciones y valor de la producción en México de acuerdo al Censo Económico de 2009.

Sector	Unidades económicas %	Trabajadores %	Remuneraciones %	Valor de la producción %
Pesca y acuicultura	0.5	0.9	0.1	0.2
Minería	0.1	0.7	2.9	11.8
Electricidad	*	0.6	3.1	4.1
Captación, tratamiento y suministro de agua	0.07	0.5	1.0	0.6
Construcción	0.5	3.5	3.6	3.7
Industrias Manufactureras	11.7	23.2	32.6	44.3
Comercio	49.9	30.5	13.7	9.8
Transportes, correos y almacenamiento	0.5	3.6	6.7	3.9
Servicios	36.7	36.5	36.1	21.7

Elaborada con base en datos del INEGI del Censo Económico 2009.

A partir de los datos de la tabla anterior y con ayuda de un programa de hoja de cálculo elabora un gráfico de pastel para cada uno de los siguientes rubros, una vez que lo hayas elaborado.

- a) Gráfico del porcentaje de las unidades económicas.
- b) Gráfico del porcentaje de trabajadores.
- c) Gráfico del porcentaje de **remuneraciones**.
- d) Gráfico del porcentaje del valor bruto de la producción.

#### glosario

**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

#### glosario

**Remuneración:** expresión usada en el contexto de la administración, organización de empresas, negocios y gestión. Percepción de un trabajador o retribución monetaria que se da en pago por un servicio prestado o actividad desarrollada.

Una vez que hayas realizado las gráficas con apoyo de las TIC imprime e intégralas en tu portafolio de evidencias.

2. Contesta el siguiente cuestionario con base en las gráficas obtenidas, recuerda argumentar tus respuestas.

a) ¿Cuál es el sector con mayor porcentaje de unidades económicas y cuál el de menor porcentaje? (expresa el porcentaje de cada sector)

---

---

b) ¿Cuál es el sector que pago mayores remuneraciones y cuál pagó menos?

---

---

c) ¿Cuál es el sector que contrato al mayor número de personas y cuál es el que contrató menos?

---

---

---

d) ¿Cuáles son las tres entidades federativas de nuestro país con el mayor porcentaje de unidades económicas (empresas)?

---

---

---

e) ¿Cuáles son las tres entidades federativas de nuestro país con el mayor número de personal ocupado?

---

3. Busca información en: <<http://cuentame.inegi.org.mx/economia/parque/Censos.html#entidad>>

- a) Una vez que cuentes con la información escríbela en el siguiente cuadro y escribe una pequeña conclusión sobre los datos que obtuviste.

Lugar ocupado a nivel nacional	Entidad Federativa	% de personas ocupadas a nivel nacional
1°		
2°		
3°		

Coteja tus gráficas y respuestas con el Apéndice 1.

## Sectores económicos

Recuerda que al hablar de **optimización** de recursos estamos haciendo referencia a la búsqueda de un mejoramiento en la utilización de los recursos naturales y sociales.

Para poder optimizar es necesario tener presentes dos características básicas:

- Ser eficaces: lograr resultados.
- Ser eficiente: utilizar los recursos de manera inteligente para no desperdiciar.

Por lo tanto, tenemos que lograr eficacia y eficiencia en la optimización de recursos, lo anterior con la intención de lograr resultados favorables en el medio utilizando los recursos necesarios sin desperdiciarlos. A continuación analizaremos situaciones reales de los tres sectores productivos, utilizando tus conocimientos previos sobre cuestiones matemáticas y de optimización.

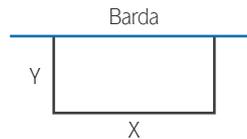
### Sector primario

El **sector primario** se refiere al conjunto de actividades económicas relacionadas con la obtención de productos procedentes del mar, la tierra o el aire, es decir, obtenidos directamente de la naturaleza sin ningún proceso de transformación. Incluye la minería, pesca, agricultura, ganadería, etc.

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, serán menores los recursos que podrán ser consumidos por la población. Para ello una posible solu-



ción es producir alimentos de forma auto sustentable, por ejemplo en países como Japón optimizan los pequeños espacios con los que cuentan para producir hortalizas. Sin embargo, para realizar dicha optimización ellos elaboran una serie de cálculos matemáticos. Imagina que tu comunidad cuenta con recursos para construir un huerto autosustentable en los linderos de una barda 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:  $A = x y$

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.

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  $x \geq 0$  entonces:  $100 - 2y \geq 0$  al despejar  $y$  de esta desigualdad  $y \leq 50$  y la segunda desigualdad indica 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:

$$A(25) = 100(25) - ((2)(25^2)) = 1250$$

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

$$A(0) = 100(0) - ((2)(0^2)) = 0$$

$A(50) = 100(50) - ((2)(50^2)) = 0$  podemos resumir los resultados en la siguiente tabla:

<b>y</b>	0	25	50
<b>A(y)</b>	0	1250	0

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

## Sector secundario

El **sector secundario** se dedica a la transformación de la materia prima en productos útiles, la productividad de una empresa depende tanto 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.

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,  $\frac{dy}{dx}$ :

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 respectivas leyes de los exponentes.

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

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

Paso 1.

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

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

$$y^{1.5} = \frac{500}{100^{0.5}}, \text{ despejando } y \text{ y elevando ambos lados de la ecuación a la potencia}$$

$$\left(\frac{1}{1.5}\right) (y^{1.5})^{1.5} = \left(\frac{500}{100^{0.5}}\right)^{1.5}$$

$$y \sim 13.572$$

Paso 2.

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

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

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 esta empresa.

### Sector terciario

El **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, los abogados, los profesores, los médicos, los taxistas, los camareros, los comerciantes, etc. Suponiendo que el siguiente modelo deter-

mina 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 la cantidad de personas empleadas en México entre 1988 ( $t = 0$ ) y 1995 ( $t = 7$ ).

Paso 1.

Usando el teorema fundamental del cálculo (puedes revisar el módulo *Cálculo en fenómenos naturales y sociales*, unidad 2 como referencia) se necesita determinar la antiderivada de  $25000 t^2 - 137000 t + 68000$  por lo que:

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

Paso 2.

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

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

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

$$= -22170$$

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

Hasta el momento se presentaron algunas explicaciones para poder resolver cuestiones de los recursos tomando como base las expresiones matemáticas, ahora es tiempo de poner en práctica tus habilidades para que resuelvas la siguiente actividad.

Los ejemplos que se han presentado para cada sector tienen la finalidad de apoyarte a planear cualquier estrategia que desees aplicar en tu comunidad, con la finalidad de optimizar los recursos, recuerda que todo esto permitirá tener un mejor desarrollo humano, económico y ambiental.



1. Con base en el ejemplo del sector primario resuelve el siguiente problema:

En tu casa dispones de  $150 \text{ m}^2$  para sembrar hortalizas y poder venderlas en tu comunidad. Determinaste que la ganancia total  $G$  en centavos de peso que obtendrás en la producción dependerá del área sembrada expresada en  $\text{m}^2$ , de acuerdo a la expresión:  $G(m) = 500m - 2m^2$

- a) Calcula cuántos metros debes sembrar en tu terreno para obtener una ganancia máxima. (Con la finalidad de orientar tu trabajo te presentamos la siguiente guía).



- a) Calcula cuántos empleos se generaron de 1988 ( $t = 0$ ) a 1989 ( $t = 1$ ); Evalúa la anti-derivada de la función objetivo, es decir,  $f(1) - f(0)$

Te sugerimos que revises tus resultados y procedimientos con un asesor o persona que conozca sobre el tema.

Corroborar tus resultados y procedimientos con el Apéndice 1.

## Estructura jurídico-política

Alguna vez te has preguntado, ¿existen legislaciones que protegen al medio ambiente?, ¿se han creado leyes con la finalidad de establecer una relación cordial entre la sociedad y el medio ambiente?

La protección y el cuidado del medio ambiente son elementos indispensables para la convivencia social. De ahí surge la necesidad de optimizar los recursos para



Estás trabajando para explicar los efectos sociales y naturales que se producen por las actividades realizadas por los agentes sociales para proponer opciones viables de optimización de recursos, fundamentando tus ideas en fuentes confiables de información y las expresas mediante recursos comunicativos como informes de investigación.

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.

El derecho ambiental se define como "...el 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" (Solís, 2010).

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. Por ejemplo, en el artículo 3 se establece el derecho de los individuos a recibir educación, la cual incluye el aprovechamiento y cuidado de los recursos, entre ellos los naturales. El artículo 4 señala el derecho a que toda persona disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Así mismo, el 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. En el artículo 27 constitucional se 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.

Finalmente en el artículo 73 de nuestra Constitución 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 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

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.

Como ves, existe mucho por hacer dentro de la regulación y protección del ambiente. Todo aquello que afecte a los animales, plantas, las aguas, el suelo, la atmosfera, entre otras cosas, son efectos irreversibles y, por lo tanto, nos afecta no solo como entes sociales sino como seres humanos.

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.

Al hablar de datos estadísticos tenemos la necesidad de hacer un trabajo arduo y constante para que las representaciones numéricas nos arrojen datos cualitativos, de tal manera que con ellos logremos la finalidad máxima que es la de proponer alternativas y sobre todo dar una explicación a las problemáticas que se están analizando.

#### Más información en...

- Anda Gutierrez  
Cuauhtemoc. *Entorno Socioeconómico de México*, Capítulo 3 Zonas Geoeconómicas e indicadores socioeconómicos. Editorial Limusa, México. 2003.
- Gloria M. Delgado de Cantú.  
*México estructuras política, económica y social*. Pearson, Prentice Hall, 2da. Edición. México. 2003
- <<http://www.slideshare.net/br3nd401/sectores-economicos-de-mexico>>
- <<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>>
- <[http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=487&Itemid=194](http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=487&Itemid=194)>
- <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>>



### Actividad 6

Realiza una búsqueda de información referente a los sectores productivos, primario, secundario y terciario.

1. Completa el siguiente cuadro con la información de cada sector productivo

(Obtención de la materia prima) SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO (industria de la transformación) Menciona un producto que se pueda obtener del proceso de transformación	SECTOR TERCIARIO (Comercio y servicios)
Ejemplo: Maíz	Alimentos varios	Microempresas (tortillerías), tiendas de autoservicio
Explotación forestal		
Ganadería		
Minería		
Pesca		
Petróleo		
El de tu comunidad (es el más importante)		

2. Escribe tres causas que obstaculizan el desarrollo de la industria de la transformación y de los bienes y servicios en México.

---



---

3. ¿Cuál de los tres sectores productivos que se desarrollan en México emite más contaminantes al medio?

---



---



---

4. Completa el siguiente cuadro con la información sobre las Leyes Federales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Podrás obtener información en el sitio de internet <<http://www.semarnat.gob.mx>>.

Título de la ley	Quién (qué instancia) promulga la ley	Aspectos importantes
Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente		<hr/>
Ley de Aguas Nacionales		<hr/>
Decreto por el que se expide la ley general de cambio climático.		<hr/>

- Investiga los siguientes aspectos de la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA) creada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Surge con el fin de:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

La principal tarea es:

---

---

Sus atribuciones son:

---

---

---

Compara tus respuestas con el Apéndice 1.

## Los agentes sociales: un aspecto primordial en la optimización de recursos

Como ya se mencionó en la primera sección, el Censo Nacional de 2010 arrojó un total de población de un poco más de 112 millones, es decir, 4 millones más que las proyecciones anteriores.

Estos resultados suscitaron profundas reflexiones acerca de cómo y por qué ocurrió y de qué manera se vincula el crecimiento demográfico con la cultura y la historia de las ciudades y regiones de México. Algunas ciudades de México están perdiendo habitantes; otras, están creciendo rápidamente, pero alguna vez te has preguntado, ¿qué ocurre en tu comunidad? En ocasiones la escasez 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 ello 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.

En el texto de la Unidad 1 denominado “*Agua para todos, agua para la vida*”, podemos mencionar que el agua, al mismo tiempo que constituye el líquido más abundante en la Tierra, representa el recurso natural más importante y la base de toda forma de vida. El agua dulce es un recurso renovable pero la disponibilidad de agua no contaminada, está disminuyendo de manera considerable. En muchas partes del mundo, la demanda de agua ya excede el abastecimiento; a medida que aumenta la población mundial, así también aumenta la demanda de agua limpia.

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.

Si se divide la disponibilidad media natural de nuestro país que se estima en 458 Km<sup>3</sup> entre el total de los habitantes 112 millones en el último Censo, se tiene que la cantidad de agua por habitante en el año 2010 fue de 4077 m<sup>3</sup> aproximadamente. Por lo que la disponibilidad natural media per cápita, que resulta de dividir el valor nacional entre el número de habitantes, ha disminuido de 18 035 m<sup>3</sup>/hab/año (18 035 000 litros) en 1950 a tan sólo 4077 m<sup>3</sup>/hab/año (4 077 000 litros) en el 2010. Sin embargo esto no quiere decir que podemos disponer de toda esta agua ya que no se cuenta con la infraestructura para su almacenamiento, por lo que la mayor parte de esta se recircula por medio de lo que se denomina ciclo del agua.



Estás trabajando para explicar los efectos sociales y naturales que se producen por las actividades realizadas por los agentes sociales para proponer opciones viables de optimización de recursos, fundamentando tus ideas en fuentes confiables de información y las expresas mediante recursos comunicativos como informes de investigación.



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.

Es una práctica común ubicar las industrias y asentamientos humanos a la orilla de los recursos hídricos (ríos, lagos, mares, etc.), con el objeto de utilizar el agua en los procesos de transformación de las materias primas en productos útiles y al mismo tiempo, verter los residuos del proceso industrial. Esto trae como consecuencia contaminación y la pérdida de enormes cantidades de este recurso.

El agua es utilizada por la industria de diferentes maneras: para limpiar, calentar, enfriar, para generar vapor, para transportar sustancias o partículas disueltas; como materia prima, como disolvente y como parte constitutiva del propio producto.

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.

La contribución del sector alimentario a la producción de contaminantes orgánicos del agua es del 54% en países de bajos ingresos como México. En los países en vías de desarrollo el 70% de los desechos industriales son vertidos sin tratamiento, contaminando así los recursos hídricos disponibles.

El vertido industrial sin tratamiento adecuado al ciclo del agua constituye una de las situaciones más preocupantes. 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 marino-costeros.

La industria es uno de los principales motores de crecimiento y desarrollo económico. Alrededor del 20% del agua se emplea en la industria, el equivalente de un consumo de  $130\text{ m}^3/\text{persona/año}$  (130 000 litros). De esta cantidad, más de la mitad se utiliza en centrales termoeléctricas en sus procesos de enfriamiento. Entre los mayores consumidores de agua bajo este rubro se encuentran las plantas petroleras, las industrias metálica, papelera, maderera, procesamiento de alimentos y la industria manufacturera.

#### glosario

**Estuario:** desembocadura de un río caudaloso en el mar, caracterizada por tener una forma semejante al 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.



Explica con tus propias palabras y con base en tu experiencia, el impacto que tiene en tu vida diaria y en tu entorno, la falta de agua, de alimentos, de trabajo, de educación, de transporte, etc. Recuerda que tu opinión es importante, solo tienes que procurar sustentarla con lo que hasta ahora has aprendido. Piensa no solo en la vulnerabilidad a la que te enfrentas ante estas situaciones, sino también cómo te has adaptado y mitigado sus efectos.

---



---



---



---



---



---

Puedes darte una idea sobre cómo responder revisando el Apéndice 1.

## CIERRE

Sin duda tienes mucha experiencia y conocimiento al respecto a tus necesidades básicas y las de tu comunidad, además de las problemáticas a las que se enfrentan todos y cada uno de los habitantes de la misma.

Con base en los datos que acabamos de observar, es tiempo de ir respondiendo nuestro cuestionamiento inicial, al menos en la parte del crecimiento social, es decir, podríamos responder, ¿de qué manera impacta el crecimiento de la población a los recursos naturales (principalmente al agua) y al desarrollo social de nuestro país?



Para finalizar elaborarás un ensayo que dé respuesta a la pregunta generadora **¿De qué manera impacta el crecimiento de la población a los recursos naturales (principalmente al agua) y al desarrollo social de nuestro país?** El ensayo deberás elaborarlo con apoyo de las TIC en un procesador de textos y debe tener una extensión igual o mayor a 3 cuartillas.

Recuerda que debes tomar en cuenta todos y cada uno de los temas que se abordaron en esta unidad, sin embargo, es válido que sustentas tu trabajo con los temas que se abordaron en la unidad 1 y que se encuentran en el resumen que elaboraste.

Una vez que hayas elaborado tu ensayo evalúalo con base en la siguiente lista de cotejo, en caso de que tu trabajo no cuente con alguno de los criterios, te sugerimos incorporarlo (corregir tu ensayo) y una vez que cumpla con todos los criterios, pide a un asesor que te lo revise.

Criterios	SÍ	NO
<b>Introducción</b>		
¿Se precisa el objetivo que se pretende alcanzar?		
¿Se precisan las ideas (tesis) sobre la pregunta que se desea responder?		
<b>Desarrollo</b>		
¿Se contextualiza la información que sustenta la tesis?		
¿Se argumenta dando explicaciones, análisis y ejemplos para sustentar la tesis?		
¿Existe coherencia en las ideas presentadas?		
¿Se hacen las referencias explícitas a las fuentes de información consultadas?		
<b>Conclusiones</b>		
¿Se discuten las ideas retomando el objetivo del ensayo?		
¿Se brindan alternativas de solución a la pregunta planteada?		
<b>Bibliografía</b>		
¿Se incluyen las fuentes de información consultadas para sustentar la tesis?		

Finalmente te sugerimos que revises la rúbrica que se encuentra en el Apéndice 1, con la finalidad de que tu ensayo sea Excelente.



## Optimización de recursos en tu entorno

### ¿Qué voy a aprender y cómo?



En esta unidad realizarás un proyecto de optimización de agua o energía que identifiques en tu comunidad, este proyecto, recuerda que debes vincularlo con procesos sociales y naturales.

Cada actividad depende del contexto que elijas analizar por lo que no encontrarás en el Apéndice 1 todas las respuestas a los cuestionamientos planteados.

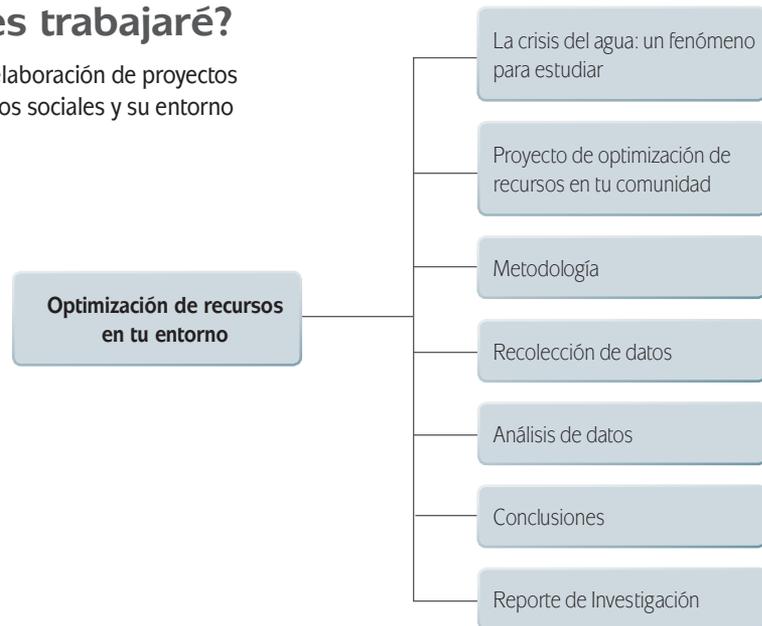
Es muy importante que en cada etapa del proceso de elaboración de tu proyecto pidas apoyo a un asesor ya que de la validación de cada actividad a realizar dependerán de tus resultados.

### ¿Con qué propósito?

En ésta última unidad aplicarás todos los conocimientos adquiridos para optimizar los recursos existentes en tu entorno a través del desarrollo de un proyecto de investigación.

### ¿Qué saberes trabajaré?

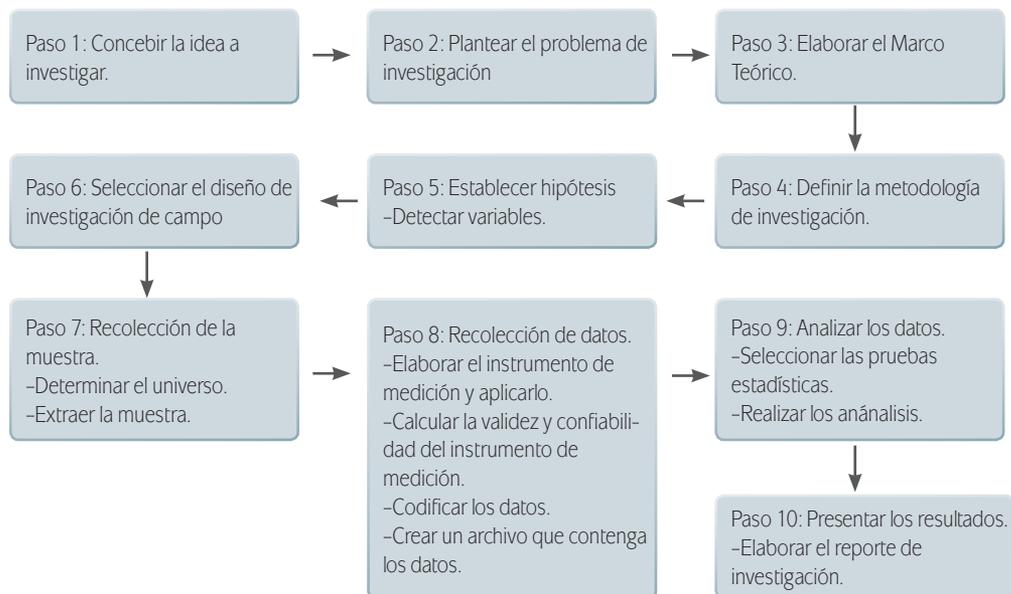
- Metodología para la elaboración de proyectos
- Vínculos entre procesos sociales y su entorno



### ¿Cómo organizaré mi estudio?

Esta es la última unidad del módulo, durante el desarrollo de ésta irás elaborando un proyecto de investigación el cual llevarás a la práctica. Al finalizar la unidad deberás elaborar un reporte de investigación que podrás comunicar con las personas de tu comunidad o bien con tu familia, con la intención de dar a conocer tu propuesta de optimización de recursos.

Las etapas que deberás seguir se esquematizan a continuación:



Requieres un estimado de 20 horas, para lo cual te proponemos realizar una distribución de tu tiempo de la siguiente manera:

Sección	Tiempo (horas)
La crisis del agua: un fenómeno para estudiar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativas de uso del agua: una propuesta a establecer</li> <li>• Factores sociales y el uso del agua</li> </ul>	2 horas
Proyecto de optimización de recursos en tu comunidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento del problema</li> <li>• Marco teórico</li> <li>• Justificación</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Hipótesis</li> </ul>	6 horas
Metodología <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de la muestra               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestreo por selección intencionada de conveniencia</li> <li>2. Muestreo aleatorio simple</li> </ol> </li> </ul>	2 horas
Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variables dependientes e independientes</li> </ol> </li> </ul> Conclusiones	4 horas
Reporte de Investigación	6 horas
TOTAL	20

Es recomendable seguir el orden dispuesto, debido a que el proceso va construyendo saberes cada vez más complejos y que se basan en lo que has ido aprendiendo con anterioridad.

Para la resolución de esta unidad necesitarás tu libro, portafolio de evidencias de las dos unidades anteriores, cuestionarios para las encuestas, lápices, bolígrafos, grabadora.

Es recomendable utilizar una computadora conectada a Internet.

## ¿Cuáles serán los resultados de mi trabajo?

Los resultados de tu aprendizaje serán:

- Aplicar métodos de análisis social (entrevistas, encuestas), de optimización matemática, estadística y comunicativa para realizar un proyecto con una postura éticamente responsable ante tu realidad.
- Analizar tu entorno inmediato y actuar con una postura crítica y responsable ante tu realidad.
- Identificar con una postura ética y responsable, los conflictos causados por las interacciones de procesos sociales con el medio local y relacionarlos con problemas globales del efecto invernadero.

## INICIO



Trabajas para analizar tu entorno inmediato y actuar con una postura crítica y responsable ante tu realidad. Así mismo trabajas para identificar, con una postura ética y responsable, los conflictos causados por las interacciones de procesos sociales con el medio local y los relacionarás con problemas globales del efecto invernadero.

En esta unidad deberás retomar los contenidos de las dos unidades anteriores, tomando como base el planteamiento inicial referente a la crisis mundial del agua sólo que ahora contextualizadas en tu comunidad a través de un reporte de investigación.

Tu trabajo tendrá como principal objetivo optimizar los recursos hídricos, energéticos, entre otros, pero, ¿qué es optimizar? Originalmente este verbo hace referencia a buscar la mejor manera de realizar una actividad. Por lo que hablar de optimización de recursos naturales no es sinónimo de ahorrar o suprimirlos, sino más bien, es buscar la mejor manera de utilizarlos sin provocar efectos secundarios negativos en el medio ambiente, es decir, el ser humano puede satisfacer sus necesidades de manera eficiente pero sobre todo eficaz para el medio.

Ahora bien, seguramente te preguntarás, ¿qué tipo de problemática puedo abordar en mi proyecto para optimizar recursos en mi comunidad?

Sencillo, algunos de los temas pueden ser:

- ▣ Tratamientos de aguas residuales y pluviales: Recolección de agua de lluvia para uso doméstico.
- ▣ Alimentación de mantos freáticos: Se refiere al uso de aguas subterráneas acumuladas sobre una capa de tierra impermeable; estas pueden aprovecharse mediante la construcción de pozos.
- ▣ Aplicación de nuevas tecnologías: aplicaciones de paneles solares, sistemas de aprovechamiento de energía hidroeléctrica, etc.

La variedad de problemáticas es amplia, lo único que tienes que hacer es identificar cuál de ellas podrías mejorar o bien mitigar en beneficio de tu comunidad.

## 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.

Así mismo, 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**.

### glosario

**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 *halino* que hace referencia al contenido de sal, factores que juntos determinan la densidad del agua de mar.

Como puede darte cuenta existen muchos factores que se entrelazan y es complicado predecir el calentamiento global.

El calentamiento global actúa fundamentalmente reduciendo las diferencias entre verano e invierno, es decir, haciendo que el clima sea menos estacional. Desde luego, gran parte de los hielos permanentes se fundirán y subirá el nivel del mar, pero simultáneamente aumentará la evaporación y la proporción de vapor de agua atmosférico. Cabe esperar un aumento de los fenómenos meteorológicos violentos: tormentas tropicales, huracanes, sifones.

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.

En el caso concreto de México, sufre un déficit hídrico en ciertas regiones, las medidas que se tomen deben orientarse al uso racional, solidario y sostenible de las fuentes de abastecimiento.

Los recursos hídricos de un país se miden con base en la disponibilidad natural de agua por habitante en un año.

En la disponibilidad media de agua se considera únicamente el agua renovable, es decir, el agua de lluvia que se transforma en escurrimiento de agua superficial y en recarga de acuíferos.

Actualmente, más de la mitad de los países del mundo tiene una disponibilidad promedio baja y prácticamente la tercera parte de ellos ya padece escasez.

La siguiente tabla muestra los parámetros mundiales para la evaluación de la disponibilidad de agua:

Categoría	Disponibilidad /m3/hab/año	Ejemplos
ALTA	+ 10000	Canadá y Brasil
MEDIA	5000 – 10000	Estados Unidos
BAJA	1000 – 5000	México y Turquía
MUY BAJA	-1000	Norte de África

Elaborado con base en: Informe sobre Desarrollo humano 2006. Disponible en: <[www.undp.org.ni/files/doc/IDH\\_2006.pdf](http://www.undp.org.ni/files/doc/IDH_2006.pdf)> [Consulta: 15/05/2011].

Con base en la información de la tabla anterior, podemos darnos cuenta de que existe poca disponibilidad de agua en nuestro país. Ahora bien, te presentaremos una tabla que muestra las tendencias de la disponibilidad del agua por cada habitante.

Tendencias de la disponibilidad de agua en México:

m <sup>3</sup> /habitante/año
1950 – 17,742 m <sup>3</sup>
2007 – 4, 312 m <sup>3</sup>
2020 – 3,500 m <sup>3</sup>

Elaborada con base en: Estadísticas del Agua en México. Edición 2008. [en línea]. Disponible en: <[http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/EAM\\_2008](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/EAM_2008)>. [Consulta: 15/05/2011].

#### glosario

**Albedo:** es la reflectividad 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.

La situación se complica constantemente, debido a que la distribución geográfica del agua en nuestro territorio es desigual; por ejemplo en el año 2007, la disponibilidad natural media de agua por habitante en la región frontera sur fue 169.7 veces mayor que la región del Valle de México.

En México destacan dos grandes zonas de disponibilidad de agua: siendo la primera el sureste y el norte y la segunda zona es el centro y noroeste del país. La disponibilidad natural en la zona del sureste es siete veces mayor que en el resto del país. En las zonas en donde se encuentra la mayor parte de la población, la disponibilidad del agua es menor.

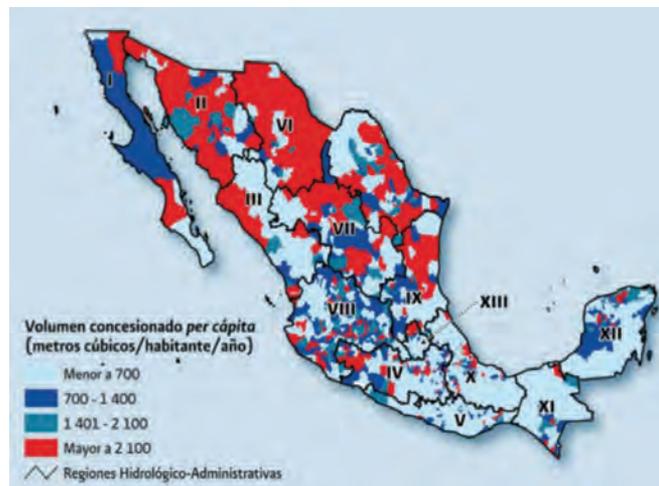
En el Norte, Centro y Noroeste del país la disponibilidad natural media de agua es de 1724 m<sup>3</sup>/habitante/año (1724 000 litros), mientras que en el Sureste es de 13097 m<sup>3</sup>/habitante/año (13 097 000 litros).

Los factores que influyen en la disponibilidad de agua son:

- a) La disponibilidad del agua subterránea y su explotación por cuenca.
- b) La calidad del agua superficial.
- c) El desequilibrio en la distribución geográfica (concentración demográfica y desarrollo económico).
- d) Las lluvias, las sequías y las inundaciones.

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.

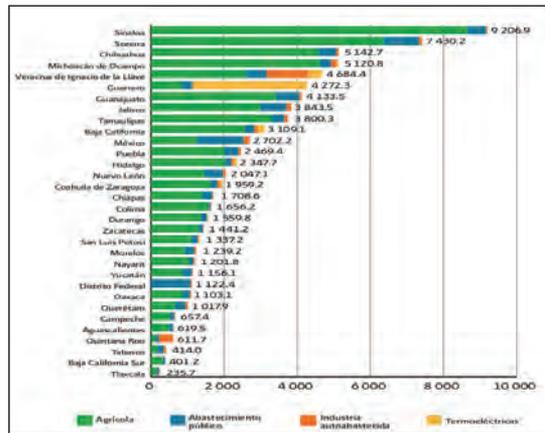
### *Alternativas de uso del agua: una propuesta a establecer*



Fuente: CONAGUA Capítulo 3 "Usos del agua" [en línea]. Disponible en: <[www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo\\_3.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo_3.pdf)> . [Consulta: 29/09/2012].

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

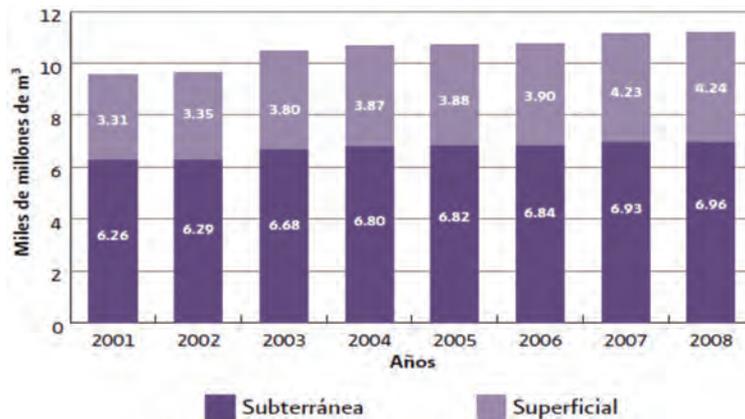
volumen descargado, a esto se le llama **uso consuntivo del agua**. Existen otros usos que no consumen agua como la generación de energía eléctrica que utiliza el volumen almacenado en presas. A estos se les denomina **uso no consuntivos**.



CONAGUA Capítulo 3 "Usos del agua" [en línea]. Disponible en: <[www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo\\_3.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo_3.pdf)>. [Consulta: 29/09/2012].

El agua es empleada de diversas formas prácticamente en todas las actividades humanas, ya sea para subsistir o para producir e intercambiar bienes o servicios.

El principal uso del agua en México es el agrícola, el cual en términos de uso de aguas nacionales se refiere al agua utilizada para el riego de cultivos. La siguiente gráfica ofrece una muestra de la evolución del volumen concesionado para uso agropecuario por tipo de fuente, 2001-2008 (miles de millones de metros cúbicos).

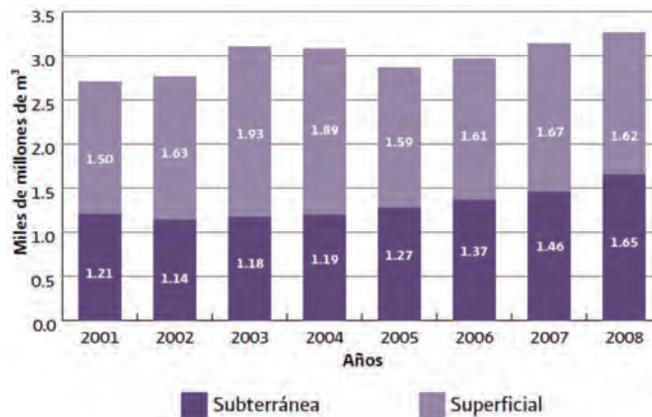


CONAGUA Capítulo 3 "Usos del agua" [en línea]. Disponible en: <[www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo\\_3.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo_3.pdf)>. [Consulta: 29/09/2012].

México ocupa el sexto lugar mundial en términos de superficie con infraestructura de riego con 6.46 millones de hectáreas, de las cuales el 54% corresponde a 85 distritos de riego, y el restante a más de 39 mil unidades de riego.

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. La siguiente gráfica muestra la evolución del volumen concesionado para abastecimiento público por tipo de fuente 2001-2008 (miles de millones de metros cúbicos).



CONAGUA Capítulo 3 "Usos del agua" [en línea]. Disponible en: <[www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo\\_3.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo_3.pdf)> [Consulta: 29/09/2012].

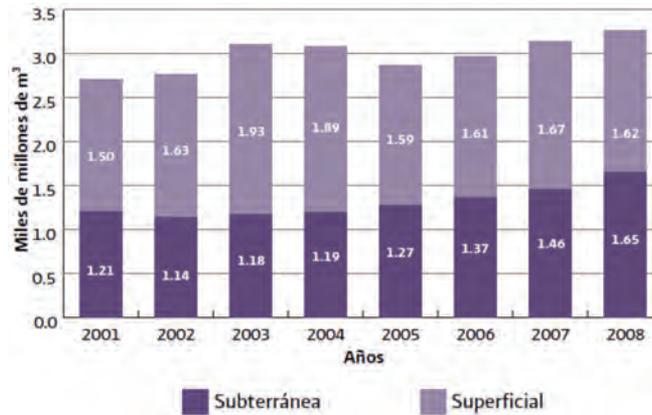
Para el abastecimiento público urbano y al doméstico, el tipo de fuente predominante es la subterránea con el 62% del volumen. Cabe destacar que en el periodo mostrado el agua superficial concesionada para este uso creció 28%.

La industria autoabastecida incluye a la industria que toma el agua que requiere directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país.

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, como se aprecia en la siguiente gráfica, la cual se denomina evolución del volumen concesionado para uso en la

industria auto abastecida por tipo de fuente 2001-2008 (miles de millones de metros cúbicos).



CONAGUA Capítulo 3 "Usos del agua" [en línea]. Disponible en: <[www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo\\_3.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo_3.pdf)> [Consulta: 29/091/2012].

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.

De acuerdo con lo reportado por la Comisión Federal de Electricidad, en el año 2008, las centrales termoeléctricas generaron 193.56 TWh, lo que representó el 83.6% del total de energía eléctrica producida en el país. En las plantas correspondientes existe una capacidad instalada de 38876 MW, es decir 77.9% del total del país. Cabe aclarar que el 76.7% del agua concesionada a termoeléctricas en el país corresponde a la planta carboeléctrica de Petacalco, ubicada en las costas de Guerrero, muy cerca de la desembocadura del río Balsas.

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, lo que genera mayor tensión en la competencia por el recurso, no solo al interior, sino con otros países. En un intento por regular el uso del agua y de evitar los conflictos, el marco institucional ha ido cambiando, sin conseguir del todo una reforma acorde con el nivel del problema. El diseño de mecanismos de prevención y, en su caso, de mediación y resolución de conflictos, requieren de conocer a fondo la manera en que surgen y se desarrollan.
- b) Algunos conflictos emergen como movimientos de rechazo contra una decisión pública. Cualquier propuesta de política que posea elementos típicamente impopulares (reducción de subsidios, creación de tarifas, etc.) tendrá mayor posibilidad de éxito si posee un análisis de factibilidad política que indique, entre otros aspectos, el grado de resistencia que podría encontrar la medida.
- c) El conflicto está asociado a un conjunto de causas que varían por región geográfica o por sector. En alguna zona el determinante de un movimiento puede ser un mal manejo administrativo en combinación con la movilización de grupos sociales organizados, mientras que en otro la sequía recurrente es el punto de interés. Así, es de utilidad sistematizar los conflictos mediante una tipología de conflicto que clasifique las variables relevantes para cada sector (urbano o rural) y región (dividida por estados o por cuencas). La sistematización de los conflictos existentes y de las variables asociadas a cada caso, constituye una agenda de política pública preliminar y un primer diagnóstico de conflicto.

Los estados del país se agruparon de la siguiente manera:

Noroeste: Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa.

Norte: Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila, Chihuahua, Durango.

Centro-Norte: Guanajuato, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Querétaro, Hidalgo.

Occidente: Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán.

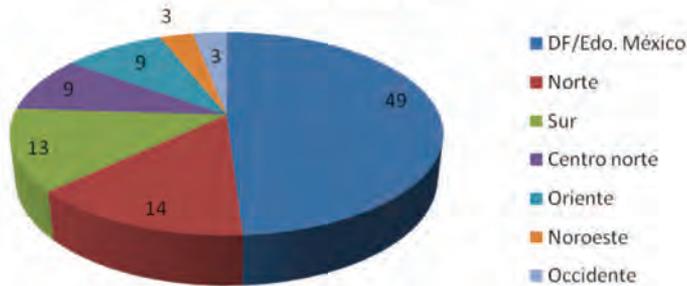
Oriente: Veracruz, Tabasco, Puebla, Tlaxcala, DE, Estado de México.

Sur: Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Morelos.

Península de Yucatán: Campeche, Quintana Roo, Yucatán.

La siguiente gráfica, muestra que el 49% de las notas de conflicto se presentaron en el Distrito Federal y en el Estado de México, seguido de la región Norte del país y el Sur, con 14% y 13% respectivamente.

### Regiones donde se presentaron conflictos 1990-2002

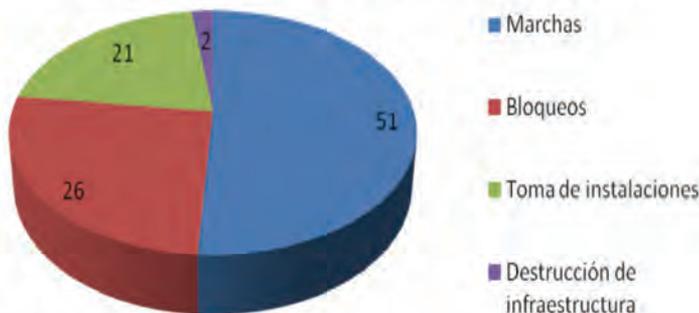


Elaboración propia.

En el estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) se identificaron las acciones que denotan tensiones de interés entre dos o más actores (individuales o colectivos) quejas de usuarios, demandas o peticiones ante las autoridades competentes, manifestaciones públicas no violentas (bloqueos, toma de instalaciones, destrucción de infraestructura o ataques físicos entre comunidades o entre autoridades o usuarios). Todas estas acciones son identificadas como señales de conflicto, si bien las primeras son institucionales y las siguientes emplean otros recursos de negociación y representan un mayor grado de conflicto.

La siguiente gráfica muestra la distribución de las acciones conflictivas no institucionales. Se observa cómo el 51% de las acciones se manifiesta vía marchas, siguiendo el bloqueo de carreteras con 26% y la destrucción de la infraestructura con 21%

### Manifestación de demanda 1990-2002



Elaboración propia.

### glosario

**Cuenca:** territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar.

**Ecosistema:** comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente.

**Acuicultura:** técnica del cultivo de especies acuáticas vegetales y animales.



Estas trabajando para identificar, con una postura ética y responsable, los conflictos causados por las interacciones de procesos sociales con el medio local y los relacionarás con problemas globales del efecto invernadero. Analizarás tu entorno inmediato y actuarás con una postura crítica y responsable ante su realidad.

Esta información agregada permite hacer valoraciones muy generales y preliminares de la situación del conflicto por el agua en México, las cuales podrán transformarse en una evaluación más precisa analizando la información a un mayor nivel de desagregación y con el apoyo de otras bases de datos (de variables biofísicas, por ejemplo).

A lo largo de las dos unidades anteriores has logrado darte cuenta de la necesidad que tenemos como seres humanos de cuidar, proteger y hacer un buen uso de los recursos naturales ya que permiten tener una mejor calidad de vida.

Además, 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.

Una vez que hemos realizado un viaje sobre la importancia de los recursos hídricos en nuestro país comenzaremos con el trabajo práctico de tu proyecto de investigación que deberás elaborar como resultado de tus aprendizajes y sobre todo para optimizar los recursos naturales y sociales de tu entorno.



## Proyecto de optimización de recursos en tu comunidad

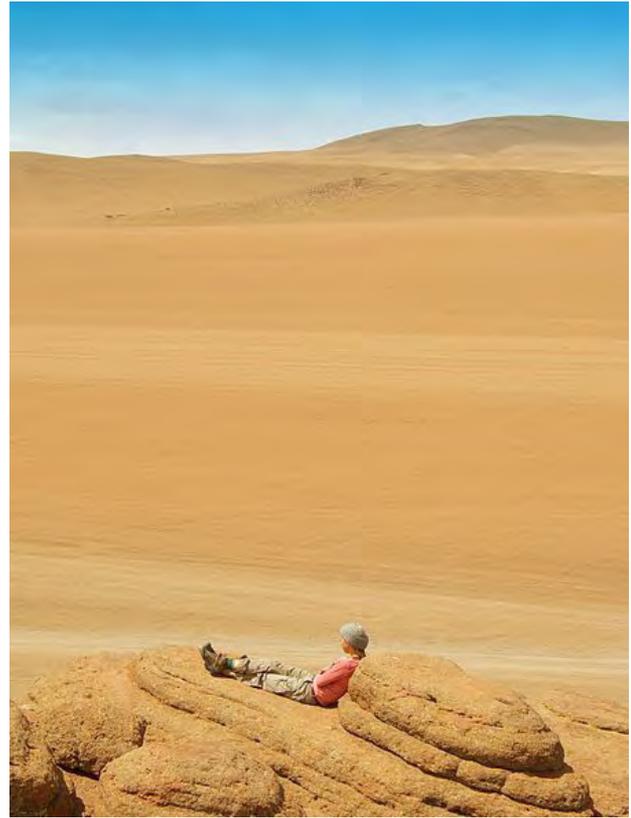
Ha llegado el momento de diseñar y elaborar tu proyecto, con base en los conocimientos adquiridos en las unidades anteriores y referente a las problemáticas que se tienen del recurso hídrico. Para elaborar tu proyecto se sugiere que realices un reporte de investigación, el cual podrás ir desarrollando a lo largo de la unidad, apoyado por algunas actividades que se presentan a continuación.

Para lo cual iniciaremos con una pequeña introducción al mundo de la investigación. En este mismo sentido 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?

Hablar de crisis mundial del agua es muy interesante debido a que este recurso es vital para el ser humano y por lo tanto la crisis es causada por las malas maneras de administrar éste líquido.

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.

¡Adelante!



## Planteamiento del problema

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.

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



Estas trabajando para aplicar métodos de análisis social, de optimización matemática, estadística y comunicativa para realizar un proyecto con una postura éticamente responsable ante tu realidad.

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 eléctrica?



Completa el siguiente cuadro, escribiendo un planteamiento del problema que hayas generado dependiendo del tema.

Tema	Planteamiento del problema
<b>Ejemplo:</b> Recursos hídricos.	¿Cuáles son los recursos hídricos con los que cuenta mi comunidad; si no los hay, ¿de dónde se obtiene el agua?
Administración del agua.	
Efectos del calentamiento global sobre los recursos hídricos.	
Crecimiento de la Población en México	

Compara tu cuadro con el Apéndice 1.

Una vez que has practicado en la elaboración de planteamiento del problema, ha llegado el momento de estructurar tu planteamiento. Al respecto, te sugerimos que a la hora de estructurar lo contextualices en tu colonia, manzana o calle, de tal manera que puedas tener acceso a la información del fenómeno a estudiar.

**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?



1. En el siguiente cuadro define y escribe el contexto espacial en el cuál desarrollarás tu proyecto, recuerda que debe ser un contexto viable, tomando en cuenta factores como el tiempo para elaborar tu investigación, los recursos materiales y humanos que requieres, la selección de la muestra, entre otras cuestiones.

Contexto espacial (país, estado, delegación, colonia, municipio, calle o manzana)
<p><b>Ejemplo:</b>                      Colonia Miravalle, Delegación Iztapalapa, México, Distrito Federal                      Calle Durazno, Colonia Miravalle, Delegación Iztapalapa, México, Distrito Federal                      Mz. 474, Calle Durazno, Colonia Miravalle, Delegación Iztapalapa, México, Distrito Federal</p>
<p><b>Contexto espacial de tu proyecto:</b></p> <div style="background-color: #D9EAD3; height: 300px; border: 1px solid #A6A6A6;"></div>

Completa el siguiente cuadro. En la primera columna, escribe el tema que te gustaría

abordar en tu proyecto, en la segunda columna escribe a manera de pregunta el planteamiento del problema que desees desarrollar.

Temática	Planteamiento del problema

Debes crear un archivo electrónico e incorporar todos los elementos que se vayan mencionando, por lo que el resultado de esta actividad es un elemento que debes de integrar a dicho archivo.

### 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.

La principal función del marco teórico es delimitar el tema a través de antecedentes del problema a nivel mundial, nacional, estatal o delegacional, sustentándolo en teorías establecidas que han permitido definir conceptos claves del tema. Dicho sustento debe centrarse en las características de la temática del estudio, así mismo es recomendable que se especifiquen autores, científicos, filósofos o literatura especializada en el tema. El arte de elaborar un marco teórico radica en la capacidad de hacer una revisión selectiva, crítica, exhaustiva y válida 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.

Con la finalidad de apoyar la integración de tu marco teórico te presentamos instrumentos para apoyar tu búsqueda y organización de tu información:

### FICHA DE TRABAJO

Son tarjetas que sirven para elaborar resúmenes, análisis personales, transcribir citas textuales con comentarios y los resultados de entrevistas, etc. Todas las fichas de trabajo deben incluir en la parte superior izquierda el capítulo e inciso de tu plan de trabajo, es decir, piensa en qué parte de la investigación puedes integrar la información de la ficha. En la parte superior derecha, se anotan los datos del libro, revista o página de internet consultada.

Capítulo                      Datos del libro, revista o página web

Información copiada textualmente de la obra

Comentario personal

### FICHA DE TRANSCRIPCIÓN Y COMENTARIO PERSONAL

Es aquella ficha que incluye información que se copia del libro sin cambiar palabras. Para citar algo que no escribiste tú, debes colocar comillas al principio y al final de lo copiado, recuerda escribir el número de página del libro. Después de la cita, escribe un comentario personal que complemente la información del autor.

### FICHA DE RESUMEN

Incluye el mismo encabezado, solo que ahora, lo que leíste lo resumes.

Capítulo                      Datos del libro, revista o página web

RESUMEN

### FICHAS DE ANÁLISIS

Anota tus ideas y comentarios, expresando tu propio criterio. En el encabezado solo escribes el capítulo y subtítulo de tu plan de trabajo, pero en esta ocasión, no escribes la fuente.

Capítulo

Opinión personal

Es importante la forma en que haces las referencias de las fuentes de información consultadas, a continuación te mostramos ejemplos de ello:

Fuentes bibliográficas:

Burns, R. *Química*. 4ª ed., México, Pearson Educación, 2003.

Fuentes electrónicas: <http://www.cna.gob.mx/>



1. Recopila información con la finalidad de estructurar tu marco teórico, te sugerimos visitar una biblioteca, investigar en Internet, para obtener mayor información que sustente la temática que deseas abordar y que especificaste en tu planteamiento del problema. Recuerda que deberás seleccionar y jerarquizar la información que incluirás para fundamentar la investigación

- a) En la siguiente tabla escribe las fuentes consultadas de donde obtuviste información sobre el tema, por ejemplo: libros, sitios web, revistas, periódicos, enciclopedias, etc.

Fuentes consultadas	
Bibliográficas	Electrónicas

- b) Con apoyo de las TIC en un procesador de textos elabora tu marco teórico con la información que hayas obtenido referente al planteamiento del problema que hayas elegido.

Esta información deberás incorporarla en el archivo electrónico de tu proyecto de investigación.

### 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.



### Ejemplo

1. Detectar las causas de la escasez de agua de la Colonia Miravalle ubicada en la delegación Iztapalapa.
2. Determinar los efectos que tiene la escasez 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.



Ahora te toca a ti poner manos a la obra y elaborar los objetivos de tu propuesta. Recuerda que puedes estructurar uno o varios objetivos, esto depende de lo que pretendas lograr.

Objetivo(s)

---



---



---



---



---

Debes integrar los objetivos al archivo electrónico de tu proyecto de investigación, te sugerimos pedir a un asesor o a una persona que sepa del tema revise los avances de tu proyecto.

### Hipótesis

Por otra parte, un elemento fundamental dentro de la investigación luego de formular 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 sección formularás la hipótesis de tu proyecto, es decir, 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.



Ahora que cuentas con los insumos necesarios para estructurar la o las hipótesis que sustentarán tu trabajo, te proponemos el siguiente espacio para que las redactes, de tal forma que cuentas con ellas en cualquier momento que la o las necesites. Recuerda que al finalizar esta unidad realizarás un reporte de investigación que será el producto de éste Módulo.

### Hipótesis

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Una vez que un asesor o una persona que sepa sobre el tema revise tus hipótesis, recuerda integrarlas al archivo electrónico de tu proyecto de investigación.

### Gestión del aprendizaje

Cronograma: instrumento que contiene actividades a realizar con la finalidad de cumplir los objetivos del estudio, dichas actividades deben estar estructuradas en un periodo determinado (tiempo). El cronograma debe ser flexible por cualquier contratiempo que se presente durante el proceso.

Con estos datos te sugerimos realizar un cronograma de actividades que sustente tu proyecto.

Una vez que hayas concluido con la construcción de tu hipótesis, es necesario continuar tu camino sobre dicha investigación y que selecciones la metodología que llevarás a cabo para recolectar datos sustanciales de la problemática de tu comunidad. Para lo cual es necesario realizar un cronograma de actividades.



Con la intención de organizar tu trabajo elabora tu cronograma.

No.	Actividad	Tiempo	Días, semanas o meses					
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Te sugerimos revisar el ejemplo de cronograma que se presenta en el Apéndice 1.

Al concluir tu cronograma de trabajo, con apoyo de las TIC escríbelo e imprímelo para que lo puedas integrar en tu portafolio de evidencias.

## Metodología

La **metodología** es el conjunto de estrategias, métodos, técnicas y procedimientos que apoyarán el desarrollo de tu estudio. En esta sección podrás plantear las técnicas por medio de las cuales conocerás información de la temática que deseas abordar. Primero que nada 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:



Estas trabajando para aplicar métodos de análisis social (entrevistas, encuestas), de optimización matemática, estadística y comunicativa para realizar un proyecto con una postura éticamente responsable ante tu realidad.

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.

Puede ser útil cuando se pretende realizar una primera exploración prospección de la población o cuando no existe un marco de la encuesta definido. Este tipo de muestreos puede incluir individuos próximos a la media o no, pero casi nunca representará la variabilidad de la población, que normalmente quedará subestimada, sin embargo para los objetivos de tu proyecto, puede ser útil.

### 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.

El muestreo aleatorio puede realizarse de distintas maneras, las más frecuentes son el muestreo simple, el sistemático, el estratificado y el muestreo por conglomerados.

**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.

Discute con tu asesor o alguna persona que conozca sobre el tema que tipo de muestreo es el que se ajusta a tu planteamiento del problema.

**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. Cuando los conglomerados son áreas geográficas suele hablarse de muestreo por áreas. 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.



Con base en tu proyecto y tomando en cuenta el contexto espacial que hayas elegido completa la siguiente tabla con la información investigada sobre el número de habitantes de la región seleccionada.

Contexto espacial elegido (casa, colonia o comunidad)	Total de la población N (número de habitantes)
<i>Ejemplo:</i> Colonia Miravalle	9000

Una vez que hemos determinado la población con la que deseas trabajar, es necesario seleccionar una **muestra** representativa de la misma (o subconjunto de esa población) ya que, en principio, es poco factible que podamos acceder a todos y cada uno de los individuos integrantes de la población de nuestro interés.

**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:

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 p q}{d^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 p q} \text{ donde:}$$

**N:** total de la población

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$  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 112 para una población de 9000 habitantes.

Ahora te toca a ti calcular la muestra con la que trabajarás. Para lo cual te sugerimos realizar la siguiente actividad.



Con base en el número de población del contexto espacial que seleccionaste sustituye el valor de  $N$  y determina  $n$ . El siguiente espacio está destinado para que puedas realizar las operaciones necesarias.

Por lo que el tamaño de la muestra que utilizaré ( $N$ ) es: \_\_\_\_\_

Sustituyendo:

Resultado \_\_\_\_\_


 Para saber más

El cálculo de la muestra con el modelo matemático que te proponemos se debe realizar para poblaciones relativamente grandes como puede ser la de tu colonia o municipio.

## glosario

**Sesgo:** En estadística es la diferencia entre el valor esperado y el verdadero valor del parámetro.

El resultado obtenido es el número de cuestionarios, entrevistas o encuestas que deberás aplicar para que tu investigación sea representativa de la población que deseas estudiar.

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.

## 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).

Te sugerimos aplicar el cuestionario de manera personal (cara a cara) a cada uno de los individuos incluidos en la muestra.

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.



Estás trabajando para aplicar métodos de análisis social (entrevistas, encuestas), de optimización matemática, estadística y comunicativa para realizar un proyecto con una postura éticamente responsable ante tu realidad.

## 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. ¿Qué 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.



La estructura de la entrevista varía. En este caso el objetivo de la entrevista radica en adquirir información general, es conveniente elaborar una serie de preguntas sin estructura, con una sesión de preguntas y respuestas libres.

A continuación te presentamos las características más significativas que debe contener una entrevista.

### 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.

La entrevista la deberás orientar hacia la temática de tu proyecto, por ejemplo Historia de los recursos hídricos (ríos, lagos, etc) en la región, problemáticas que ha enfrentado el entrevistado a lo largo del tiempo para satisfacer sus necesidades básicas de agua y si se han generando conflictos por la misma en su comunidad debido al incremento de población u otra causa, además orientar la entrevista hacia los posibles cambios climáticos que se hayan observado y sus repercusiones particulares (sequías, inundaciones, etc). En este caso podrás utilizar el instrumento denominado:

Ficha de investigación de campo: Se usan en el caso de entrevistas, no se escriben las preguntas y respuestas, sólo haces un resumen general sobre la opinión del entrevistado. En el encabezado escribes el capítulo en el que lo utilizarás, el nombre del entrevistado y la fecha en la que se hizo la entrevista.

Capítulo: \_\_\_\_\_  
 Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_  
 Resumen general de la opinión del entrevistado.

## Análisis de datos (Estadística)

El **análisis de datos** es la actividad de convertir un conjunto de datos cuantitativos en datos cualitativos, dándole una razón de ser a los datos obtenidos en una investigación, es decir, consiste en analizar los datos numéricos y después de estudiarlos con detenimiento se puede identificar las características de un problema.



Estas trabajando para aplicar métodos de análisis social (entrevistas, encuestas), de optimización matemática, estadística y comunicativa para realizar un proyecto con una postura éticamente responsable ante tu realidad.

### Fenómenos aleatorios y deterministas

Los fenómenos aleatorios reúnen las siguientes características:

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

Al hablar de análisis de datos debemos hacer referencia a la identificación de variables que deseas medir. Pero, ¿qué son las variables?

Las **variables estadísticas** se refieren a los valores o cualidades que presentan los  $n$  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, etc. 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 <sup>3</sup>		Gasto de agua en m <sup>3</sup> diario	Días en los que se consume más agua	Consumo de agua	Uso domestico, industrial

(continúa)

Tipos de fenómenos	Fenómenos a estudiar	Cuantitativa	Cualitativa	Continuas	Discretas	Dependiente	Independiente
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

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.

Retomemos la hipótesis que nos sirvió de ejemplo para distinguir la variable dependiente de la variable independiente.

Gestión del aprendizaje
Media: se define como la suma de todos los valores observados, dividido por el número total de observaciones, donde $(X)$ representa la Media para la muestra, $(n)$ el tamaño de la muestra y $(X_i)$ representa cada uno de los valores observados.
Mediana: es aquella que nos indica el valor que separa los datos en dos fracciones iguales con el cincuenta por ciento de los datos cada una. Para las muestras que cuentan con un número impar de observaciones o datos, la mediana dará como resultado una de las posiciones de la serie ordenada; mientras que para las muestras con un número par de observaciones se debe promediar los valores de las dos posiciones centrales.
Moda: es la medida que nos indica el valor que más veces se repite dentro de los datos.

**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

Variable dependiente: La falta de abastecimiento de agua potable

Variable Independiente:

- 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 consciencia 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



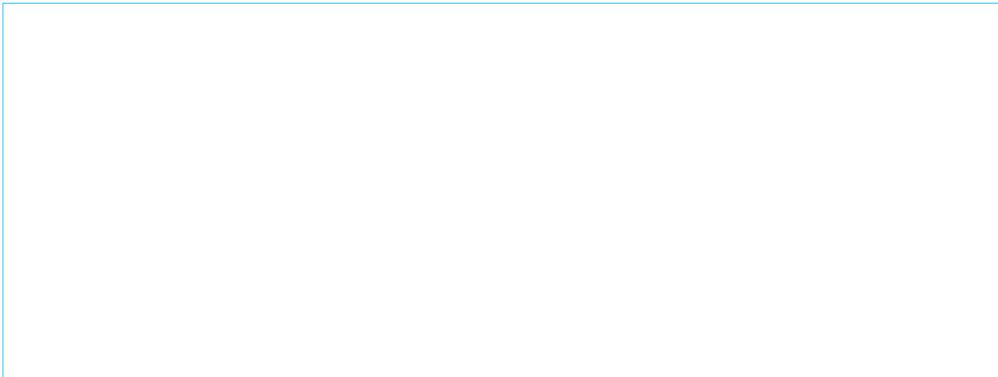
1. En este momento te sugerimos realizar tu encuesta, cuestionario, entrevista o cualquier instrumento de recolección de datos que hayas seleccionado para sustento de tu estudio. Aplícala y con apoyo de la hoja de cálculo realiza el análisis de los datos de tal forma que tendrás una lista de datos numéricos, esto te permitirá realizar la siguiente actividad.
2. Una vez que hayas aplicado el instrumento que hayas diseñado, te proponemos analizar los resultados en un nivel básico estadístico, calculando las distribuciones de frecuencia e índices de tendencia central y/o variabilidad, asociados a cada pregunta de la encuesta realizada.

a) media

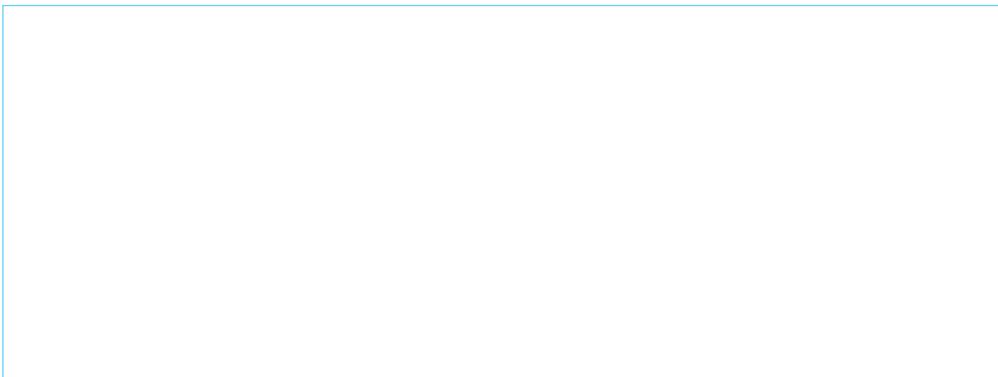
b) mediana



c) porcentaje



d) moda



3. Redacta de manera breve, coherente y objetiva la interpretación de los resultados obtenidos:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 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.



En el siguiente espacio te proponemos redactar una lista de cuestiones que retomarás en tus conclusiones, ya que esto te apoyará en la elaboración de tu reporte de investigación.

---

---

---



- ▣ 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.

Recuerda pedir a un asesor que te revise y oriente durante cada etapa del proceso de investigación. En el apéndice 1 encontrarás una rúbrica la cual te permitirá evaluar tu reporte de investigación.

Ahora que conoces los elementos que contiene un reporte de investigación realiza el tuyo y coméntalo con tus vecinos, amigos, pareja, hijos o familiares con la finalidad de publicar tus propuestas.

Y recuerda lo que dice el filósofo y estadista Sir Francis Bacon: "Si comienza uno con certezas, terminará con dudas; mas si se acepta empezar con dudas, terminará con certezas".



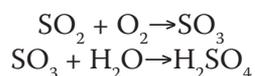
## Actividad



### Sección 1

Con el objeto de consolidar y evaluar tus aprendizajes adquiridos durante el desarrollo de la unidad, resuelve los siguientes ejercicios y responde los cuestionamientos.

En una planta de tostación de pirita ( $\text{FeS}_2$ ) para obtener hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) se lleva a cabo la siguiente reacción  $4 \text{FeS}_2 + 11 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{SO}_2$  por lo que genera como subproducto de la tostación  $\text{SO}_2$  el cual es uno de los principales contaminantes de la atmósfera y causante de lluvia ácida formando ácido sulfúrico, éste proceso puede expresarse mediante las siguientes reacciones químicas:

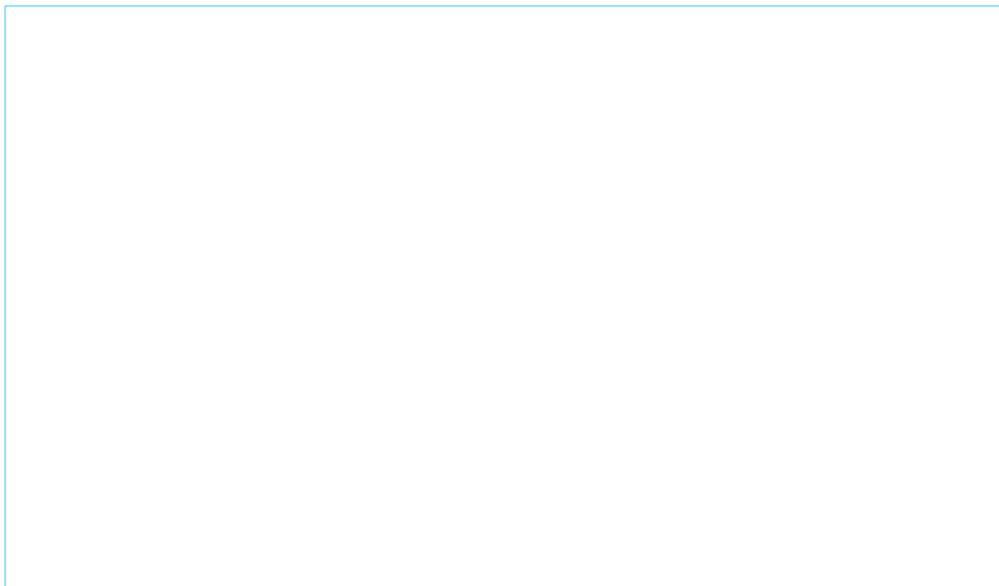


1. Supón que esta planta de tostación emite a la atmósfera  $10 \times 10^6$  g de  $\text{SO}_2$  al año, responde lo siguiente:
  - a) Balancea las ecuaciones que representan a cada reacción en el proceso de producción de ácido sulfúrico.

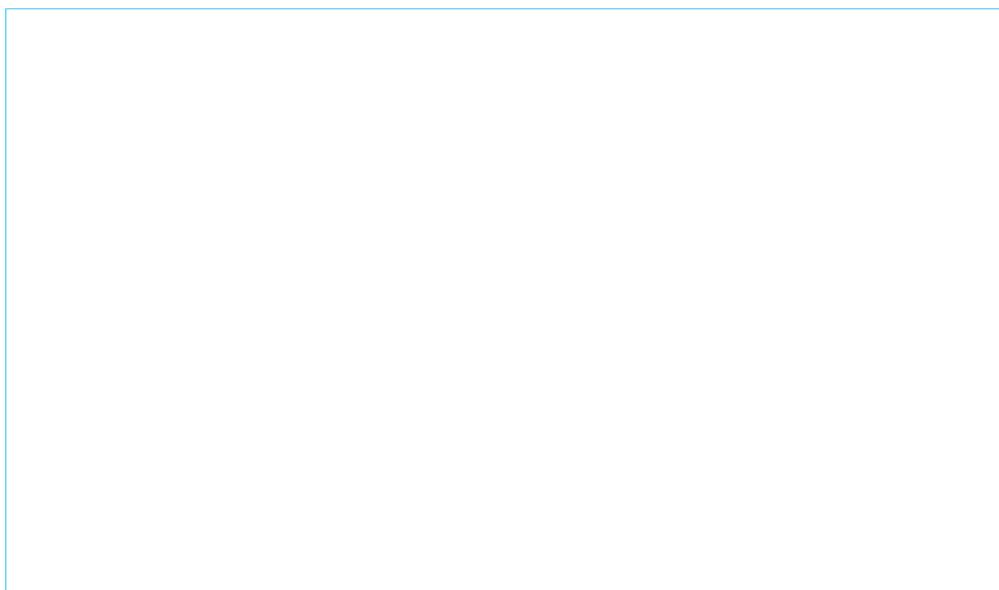
- b) Calcula la cantidad en gramos de  $\text{O}_2$  necesario para que reaccione por completo el  $\text{SO}_2$  y formar  $\text{SO}_3$ .

## ¿Ya estoy preparado(a)?

c) Calcula la cantidad en gramos de  $\text{SO}_3$  obtenido.



d) Calcula la cantidad de  $\text{H}_2\text{O}$  necesaria para que todo el  $\text{SO}_3$  obtenido se convierta en  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



e) Calcula la cantidad de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  obtenida.

f) ¿Qué se podría hacer para evitar la lluvia ácida que produce este contaminante?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

g) ¿Cuál es el uso industrial que se le da al  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?

---

---

h) Nombra todas las sustancias involucradas en las reacciones químicas.

Sustancia	Nomenclatura
SO <sub>2</sub>	
SO <sub>3</sub>	
H <sub>2</sub> O	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

Sugerencia: calcula los pesos moleculares de todas las sustancias involucradas, recuerda que la cantidad de SO<sub>3</sub> obtenido en el inciso c), es la cantidad inicial con la que tendrás que calcular el inciso d) y e).

2. Un pozo petrolero del Golfo de México tiene una fuga de petróleo crudo y está produciendo una mancha circular. Si el radio de la mancha crece a una velocidad de 2 millas por hora.

a) Calcula la rapidez con que aumenta el área cuando el radio es de 3 millas. El área de un disco de radio  $r$  es  $A = \pi r^2$

b) ¿Qué repercusiones ambientales tienen las fugas de petróleo en el mar?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Relaciona las siguientes columnas

- a) Vulnerabilidad ( ) Actividades realizadas por individuos o sistemas para evitar, resistir o aprovechar la variabilidad, los cambios y los efectos del clima actuales o previstos.
- b) Capacidad de adaptación ( ) El potencial de un sistema de sufrir daños a causa del cambio climático, teniendo en cuenta las repercusiones del cambio climático en el sistema, así como la capacidad de éste de adaptarse.
- c) Mitigación ( ) La habilidad inherente de un sistema de adaptarse a los efectos del cambio climático.
- d) Capacidad de recuperación ( ) Medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o de incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros.
- e) Adaptación ( ) La habilidad de un sistema de soportar los efectos negativos sin perder sus funciones básicas.

4. Lee el siguiente texto e identifica cuáles elementos hablan de vulnerabilidad y cuáles de adaptación; escríbelos en la columna correspondiente:  
a) Lee el siguiente texto con mucha atención.

La sociedad y el medio ambiente natural se han tornado cada vez más extremos respecto a las amenazas naturales, tales como terremotos, huracanes, sequías e inundaciones. La situación es particularmente aguda en México y Centroamérica, por ser ésta una de las regiones del mundo más propensa a los desastres.

Estas amenazas naturales, no tienen que convertirse en desastres naturales y sociales. Gran parte del riesgo puede reducirse con una planificación apropiada, incluyendo una gestión ambiental adecuada. Los riesgos de las amenazas naturales aumentan debido a tendencias sociales y ambientales tales como una rápida urbanización y asentamientos humanos descontrolados, prácticas ambientales inapropiadas como la deforestación y la degradación de la tierra. Estas causas deben ser atendidas a corto, mediano y largo plazo.

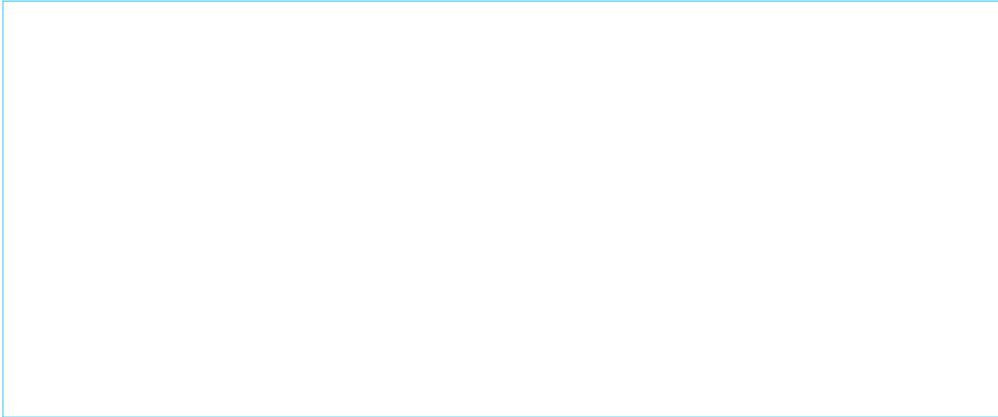
Para ello, la creación de un marco institucional adecuado con mecanismos mediante los cuales se pongan en práctica medidas de reducción de los efectos de los desastres naturales es de vital importancia, tomando en cuenta un sistema participativo en el que todos los sectores, gubernamental, privado, sociedad civil, tomen medidas para disminuir estos efectos.

Autor: José Francisco Cortés Ruiz Velasco

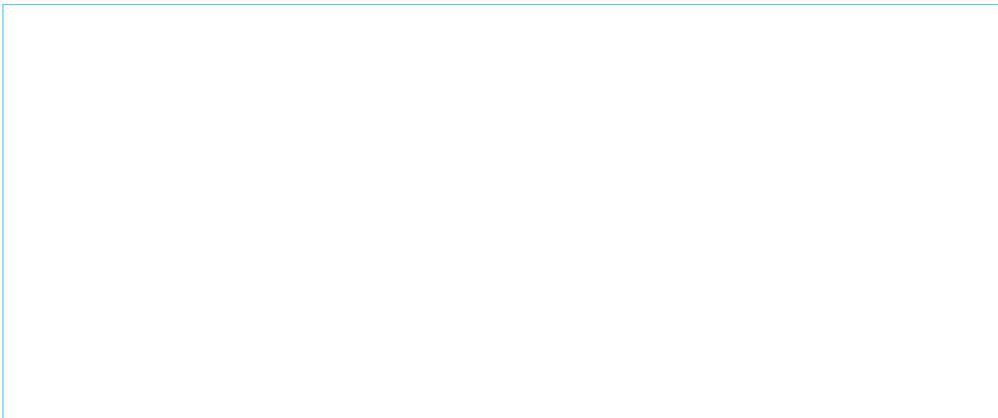
Vulnerabilidad	Adaptación

5. Con apoyo de las TIC, elabora las gráficas en un programa de hoja de cálculo que representen las siguientes ecuaciones, además identifica los máximos y mínimos (si los hay), así como los puntos de inflexión (si los hay).

a)  $f(x) = x^2 + 2x + 1$



b)  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$



c)  $g(x) = \frac{x^3}{(x^2 + 3)}$

d)  $g(t) = e^t - te^t - t$ , dominio  $[-1, 1]$

Una vez que concluyas tus gráficas imprímelas e intégralas en tu portafolio de evidencias.

Al terminar de responder las preguntas verifica tus respuestas con el Apéndice 1 y realiza un conteo del número de respuestas afirmativas ubicando el nivel de desempeño que lograste en la unidad, te sugerimos tomar en cuenta las observaciones que se mencionan en dicho instrumento de evaluación.

## Sección 2

1. En el año 2008 se calculó un modelo para la producción de leguminosas en México a partir de datos de 2005, se supone que el modelo es válido hasta 2011, el cual está determinado por la siguiente ecuación  $P(t) = 2t^3 + 3t^2 - 12t + 1$ ,

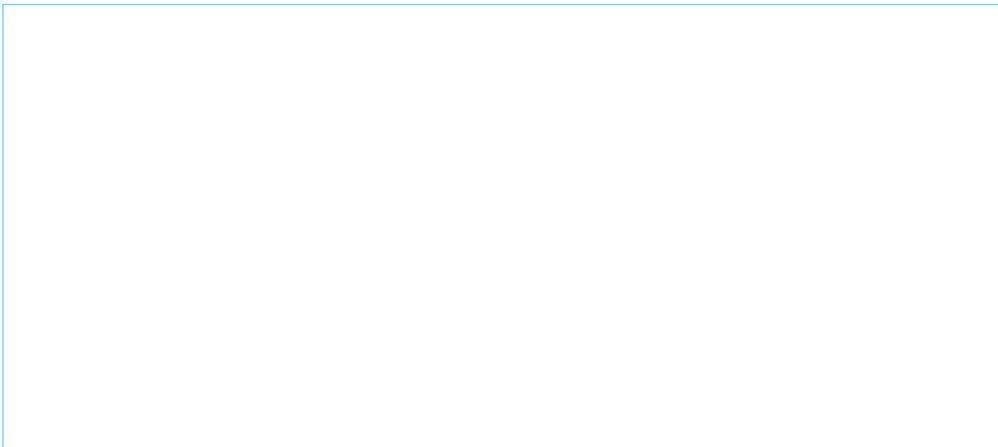
donde  $P$  es la producción anual total en miles de toneladas,  $t$  el tiempo, donde  $t = 0$  es 2008,  $t = -1$  es 2007,  $t = 1$  es 2009, etc.

a) ¿Cuándo llegó a un máximo la razón de cambio de la producción de leguminosas anual?



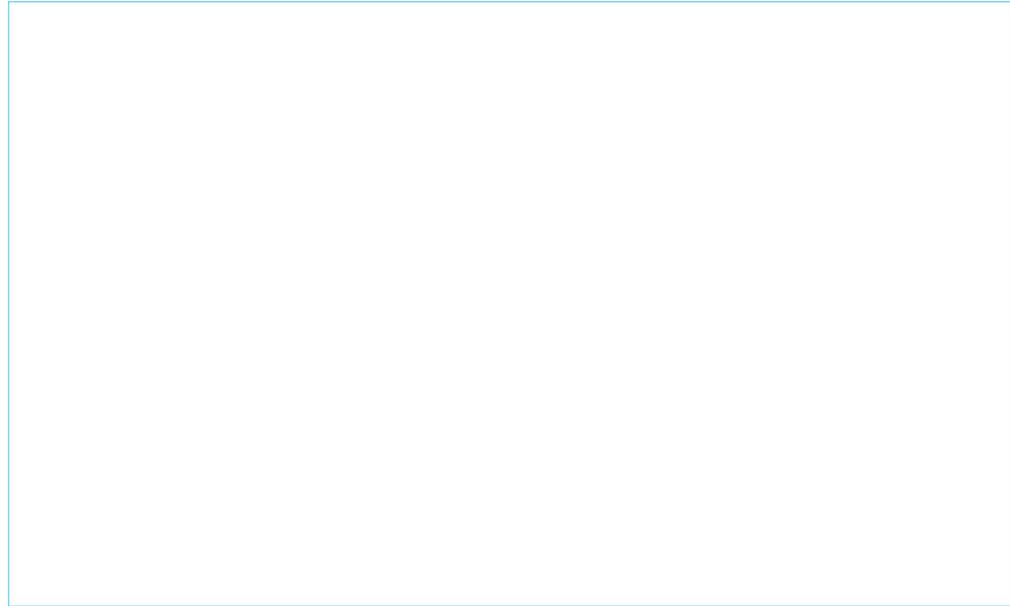
R= \_\_\_\_\_

b) ¿Cuándo llegó a un mínimo la razón de cambio de la producción de leguminosas anual?



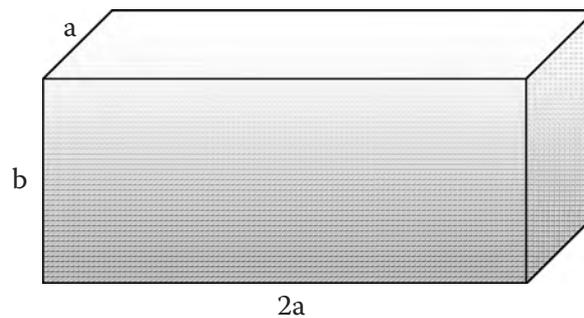
R= \_\_\_\_\_

c) ¿Cuándo comenzó a disminuir la razón de cambio de la producción?



R= \_\_\_\_\_

2. En México la escasez de agua es un serio problema, por lo que la construcción de cisternas para recolectar agua de lluvia es una opción viable para aprovechar este recurso.  
Se desea construir una cisterna con forma de paralelepípedo rectangular de  $50 \text{ m}^3$  de volumen, con la parte superior abierta, según se indica en la figura.



El material de la base tiene un costo de  $\$100/\text{m}^2$  y el de las paredes de  $\$80/\text{m}^2$ .

- a) Determina las dimensiones de la cisterna para que el costo de los materiales sea mínimo.

R= \_\_\_\_\_

- b) Ahora el correspondiente costo de la cisterna.

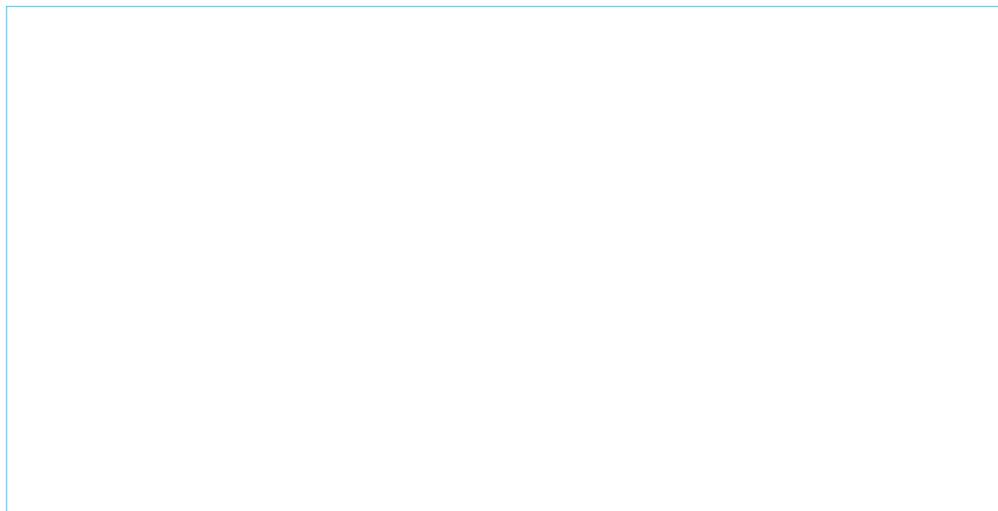
R= \_\_\_\_\_

3. Una cooperativa de café del sureste de nuestro país tiene una demanda de producto expresada por  $P = -0.3q^2 - 0.6q + 3000$ , donde  $P$  es el precio en dólares por tonelada y  $q$  la cantidad de café demandada en toneladas.  
Siendo el Ingreso total  $I$  de la empresa el producto de la cantidad demandada por el precio de venta,  $I = qP$

## ¿Ya estoy preparado(a)?

a) Encuentra el nivel de la demanda que hace máximo el ingreso total.

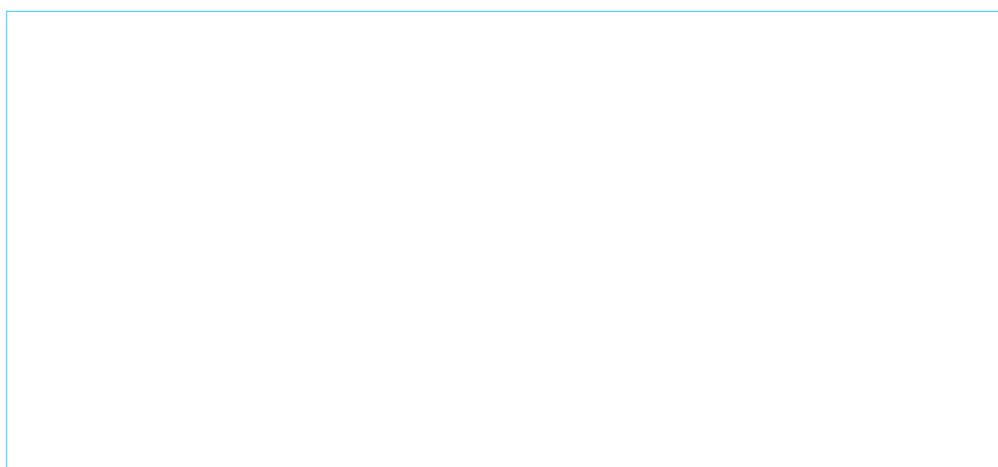
Sustituye el valor de  $P$  en la expresión del ingreso total  $I$  y calcula  $\frac{dI}{dq}$



R= \_\_\_\_\_

b) Calcula el ingreso máximo.

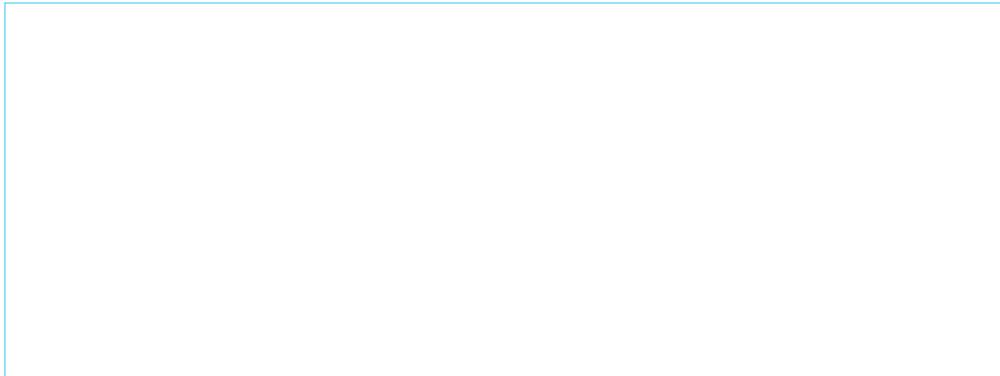
Sustituye el nivel de demanda máximo en la función de Ingreso.



R= \_\_\_\_\_

c) Indica el precio de venta correspondiente por tonelada de café.

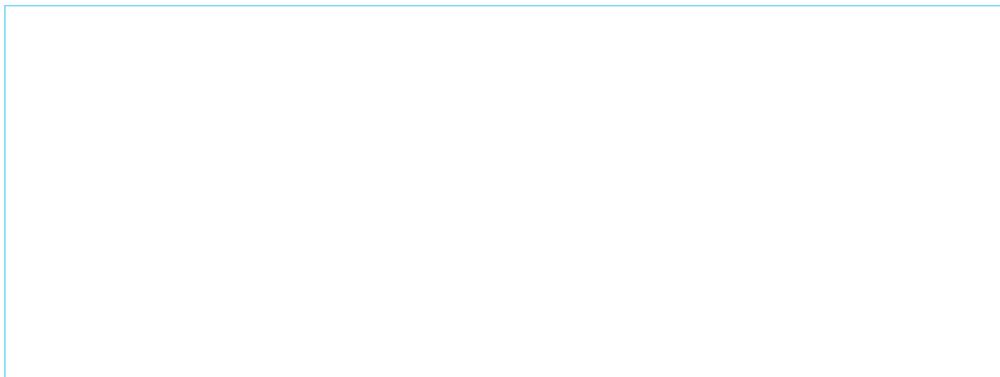
Sustituye el nivel de demanda máximo en la función original.



R= \_\_\_\_\_

d) Representa gráficamente la función demanda.

Ya que calculaste el punto máximo (57, 113 492), ahora a partir de la función original de la demanda calcula  $q$ , mediante la ecuación general de segundo grado, el resultado pasará por  $P = 0$ , recuerda que en el punto inicial la demanda es cero, es decir (0, 0).



R= \_\_\_\_\_

e) Con apoyo de las TIC en una hoja de cálculo realiza una gráfica de la función demanda.

Una vez que hayas elaborado tu gráfica y la hayas cotejado con la que se encuentra en el Apéndice 1, imprímela y archívala en tu portafolio de evidencias.

4. Menciona al menos 5 causas y 5 consecuencias del fenómeno de migración

Migración	
Causas	Consecuencias

5. De acuerdo al último censo de 2010 en el país hay 54,855,231 hombres y 57,481,307 mujeres. 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 de varones. De acuerdo a lo estudiado en éste módulo ¿Cuáles podrían ser las causas por las que en México hay más mujeres que hombres?

---

---

---

---

---

6. Con apoyo de las TIC en un procesador de textos escribe la respuesta a los siguientes cuestionamientos, ¿por qué todavía hay diferencias en las oportunidades de desarrollo en los sectores productivos entre hombres y mujeres?, ¿qué sucede en tu comunidad? Y finalmente escribe, ¿qué piensas de estas diferencias? Te sugerimos tomar en cuenta las siguientes afirmaciones:

- En casi todos los sectores productivos en nuestro país la cantidad de hombres empleados respecto a la cantidad de mujeres es mayor. (<<http://cuentame.inegi.org.mx/economia/default.aspx?tema=E>> )

- ▣ El grado promedio de escolaridad de los hombres es un poco más alto que el de las mujeres. (<<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>>)
- ▣ En los hogares de nuestro país la persona que se encuentra al frente de una familia es en mayor porcentaje un hombre. (<<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/hogares.aspx?tema=P>>)
- ▣ Actualmente, la esperanza de vida en una mujer es de 77.8 años y la de un hombre es de 73.1 años. (<<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>>)

Una vez que hayas concluido tu actividad en un procesador de texto imprime tu escrito y archívalo en tu portafolio de evidencias.

7. Reflexiona y escribe en un procesador de textos la respuesta a los siguientes cuestionamientos.
  - a) Reflexiona respecto al fenómeno de migración hacia las grandes ciudades y el abandono del campo.
  - b) ¿Qué opinas respecto a que el mayor porcentaje de personas empleadas lo absorba el sector terciario?
  - c) ¿Qué implicaciones sociales y económicas tiene el abandono del campo y en general del sector primario?
  - d) ¿Qué políticas son necesarias impulsar en el sector primario y secundario en nuestro país?

Una vez que hayas concluido de responder las preguntas y lo hayas elaborado con apoyo de las TIC (procesador de textos) imprime tu trabajo e incorpóralo en tu portafolio de evidencias.

Al terminar de responder, corrobora tus respuestas en el Apéndice 1 y cuenta el número de respuestas afirmativas. Con base en la siguiente rúbrica evalúa tu nivel de competencias para poder acreditar el módulo de Optimización en sistemas naturales y sociales.

De 0 a 23 respuestas afirmativas Competencias insuficientes	De 24 a 35 respuestas afirmativas Competencias suficientes	De 36 a 45 respuestas afirmativas Competente
Debes volver a realizar el estudio del módulo para poder acreditarlo. No olvides que puedes recurrir a la Asesoría académica en caso de enfrentar dificultades de comprensión.	Es recomendable que regreses a estudiar aquellos saberes relacionados con tus respuestas negativas. No olvides que puedes recurrir a la Asesoría académica en caso de enfrentar dificultades de comprensión.	Estás listo para acreditar el módulo de Optimización en sistemas naturales y sociales.

# Apéndice 1

## Clave de respuestas

### ¿Con qué saberes cuento?

#### Sección 1

1. V
2. F
3. V
4. F
5. F
6. V
7. V
8. F
9. V
10. V

#### Sección 2

11.  $-9x^2 + 12x + 14x^{-3} - 6x^{\frac{7}{4}}$
12. Los coeficientes estequiométricos que balancean la reacción son 1, 2, 1, 2
13. 440 g de  $\text{CO}_2$

#### Sección 3

14. a) En 1999; b) En 1997; c) En 1994
15. a) Mínimo absoluto en  $(-4, -16)$  y en  $(2, -16)$ ; máximo absoluto en  $(-2, 16)$  y en  $(4, 16)$ ; punto de inflexión en  $(0, 0)$ ;

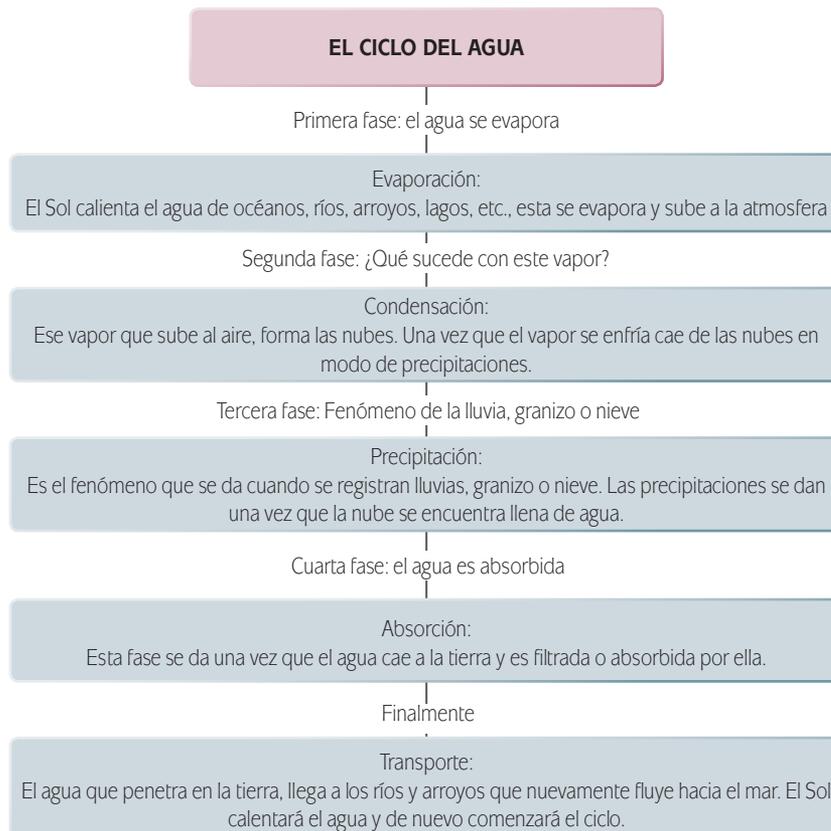
- b) No tiene extremos; punto de inflexión en (0, 0)
- c) Sin extremos relativos; puntos de inflexión en (1, 1) y (-1, 1); asíntota vertical:  $x = 0$ .

16. a)  $x^4 + C$ ;      b)  $\frac{1}{2} \ln |2x+5| + C$ ;      c) 2

17. a) Se identifica el ciclo del agua que incluye la evaporación, la condensación, la precipitación, la filtración, entre otras, y las variables climáticas relacionadas, tales como la temperatura, la precipitación pluvial, el viento, la presión atmosférica y la nubosidad.

b) Se identifica una sobre explotación de los recursos hídricos, por lo tanto, la falta de este recurso supone una limitación para producir alimentos para cientos de millones de personas.

c) Mapa del ciclo del agua.



18. El agua es un recurso indispensable para los seres vivos. Su importancia principal es el de ser fuente de vida, sin ella no podríamos vivir los seres humanos, las plantas y los animales.

En las actividades agrícolas, ganaderas, industriales, domésticas y en la piscicultura (crianza de peces), el recurso hídrico tiene un papel fundamental para que se lleven a cabo y la producción sea favorable. Por ello el agua es vital para todos los seres vivos.

Uso medicinal: Las aguas minerales son de consumo para bebida y contienen sustancias minerales tipo medicinal, etc.

19. El aumento de la temperatura en la atmosfera terrestre altera el equilibrio energético y de sus diversas variables climáticas (viento, nubosidad, precipitación, presión atmosférica, etc.) lo que puede provocar inundaciones, nevadas, sequías, huracanes, entre otros fenómenos.

20.

a) Temperatura	(a) Medida del calor o energía interna de las partículas en una sustancia.
b) Precipitación pluvial	(b) Cantidad total de agua que cae del cielo (en forma de lluvia, de granizo, de rocío, etc.)
c) Nubosidad	(c) Es la proporción de cielo cubierta por nubes y se suele expresar en octavos de cielo cubierto u octas.
d) Humedad	(d) Cantidad de vapor de agua presente en el aire.
e) Viento	(e) Flujos de gases contenidos en la atmosfera a gran escala.
f) Presión atmosférica	(f) Fuerza que el peso de la columna de atmosfera por encima del punto de medición ejerce por unidad de área
g) Propiedad física del agua	(g) $1 \text{ g/cm}^3$ a $4 \text{ }^\circ\text{C}$
h) Propiedad química del agua	(h) Los óxidos de los metales u óxidos básicos reaccionan con el agua para formar hidróxidos. Muchos óxidos no se disuelven en el agua, pero los óxidos de los metales activos se combinan con gran facilidad.

21. a) Del análisis global de la gráfica se puede decir que hay una variación muy grande entre los estados de la República Mexicana, por ejemplo, la lluvia media anual para el estado de Baja California Sur es de 176 mm, mientras que para Tabasco este valor es de 2413 mm.

b) La media aritmética se calcula a partir de  $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$   
 por lo que:  $\bar{X} = \frac{28101}{32} = 878.1$  lo que significa que la precipitación anual  
 media de la República Mexicana es de 878.1 mm.

22. a) A la capacidad para producir un trabajo se le denomina energía.
- b) Capacidad de un cuerpo para producir trabajo en virtud de su posición o de su configuración es denominada energía potencial.
- c) A la magnitud escalar asociada al movimiento de cada una de las partículas de un sistema y que es capaz de producir un trabajo es denominada energía cinética.

23. Tus respuestas pueden incluir cualquiera de las siguientes opciones:

- Energía eléctrica.
- Energía hidráulica.
- Energía eólica.
- Energía nuclear.
- Energía mecánica.
- Energía solar.
- Energía calorífica, entre otras.

Revisa la siguiente rúbrica con el objeto de identificar si cuentas con el nivel de competencias necesarias para el estudio del presente módulo.

### Sección 1: de la pregunta 1 a la 10

Nivel de desempeño	Puntuación	Resumen descriptivo
Deficiente	4 o menos	No cuentas con los conocimientos temáticos mínimos para iniciar el estudio del presente módulo.
Regular	5-7	Es necesario que revises los contenidos temáticos en el módulo correspondiente y volver a hacer la evaluación.
Bueno	7-8	Identificas los contenidos temáticos necesarios para iniciar el estudio del presente módulo.
Excelente	9-10	Desarrollas las habilidades necesarias para iniciar el estudio del presente módulo.

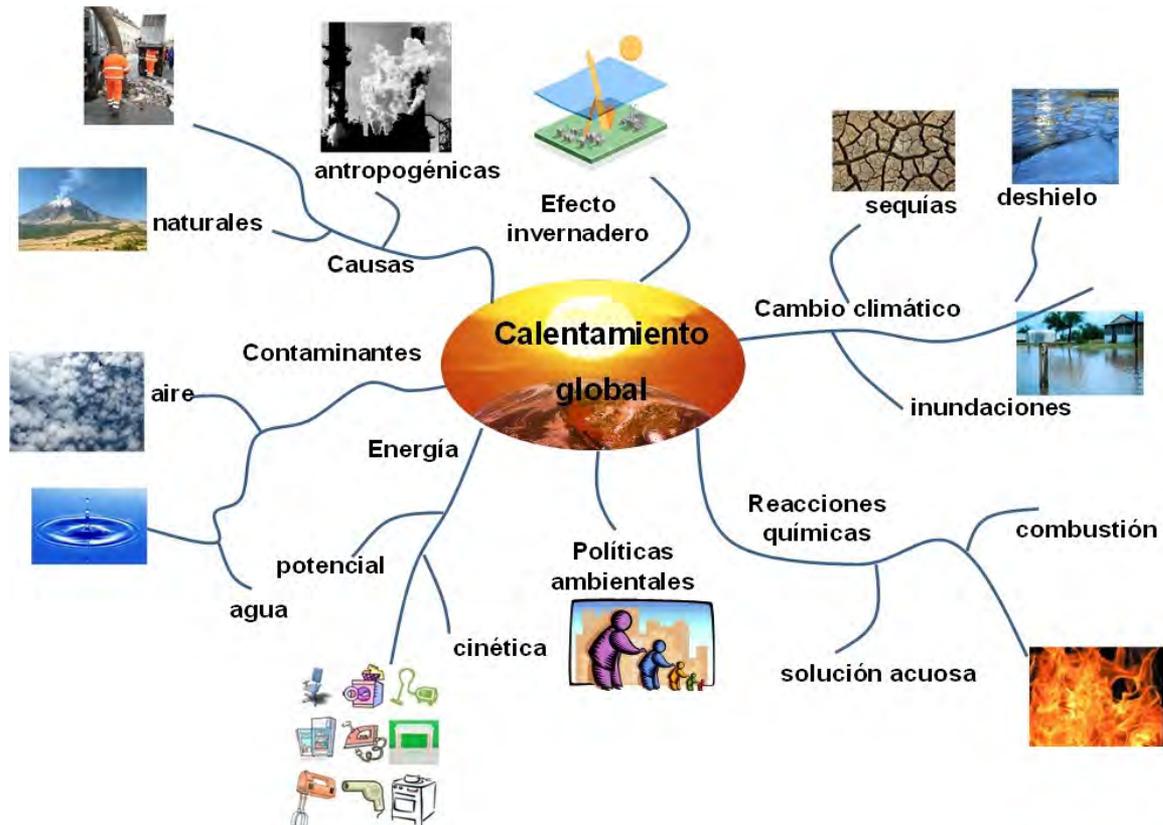
Secciones 2 y 3: de la pregunta 11 a la 23

Nivel de desempeño	Puntuación	Resumen descriptivo
Deficiente	0-4	No cuentas con los conocimientos temáticos mínimos para iniciar el estudio del presente módulo.
Regular	5-7	Es necesario que revises las habilidades que te faltan desarrollar en el módulo correspondiente y volver a hacer la evaluación.
Bueno	8-11	
Excelente	12-13	Desarrollas las habilidades necesarias para iniciar el estudio del presente módulo.

Te sugerimos que para iniciar con el estudio de este módulo tu nivel de desempeño sea de bueno a excelente, de lo contrario se te dificultará entender contenidos que se abordan a lo largo de las tres unidades.

Unidad 1

Actividad 1



## Actividad 2

b)

<p>¿Por qué son importantes los recursos naturales para la vida (en particular el agua)?</p>	<p>¿Qué implicaciones, ambientales, sociales y económicas tiene la explotación de los recursos naturales para satisfacer nuestras necesidades?</p>
<p>La pregunta plantea los recursos naturales, sin embargo aquí solo te presentamos el agua. El agua, al mismo tiempo que constituye el líquido más abundante en la tierra, representa el recurso natural más importante. El agua constituye el 80% del cuerpo de la mayoría de los organismos, e interviene en la mayor parte de los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos. Desempeña un importante papel en la fotosíntesis de las plantas y sirve como hábitat de una gran parte de organismos. Es una práctica común el ubicar industrias y asentamientos humanos a la orilla de de las corrientes de agua, para utilizar dicho líquido y, al mismo tiempo, verter los residuos del proceso industrial y de la actividad humana.</p>	<p>Las industrias que explotan los recursos naturales imponen costos sobre el medio ambiente y la población cercana a él. La razón de esto varía dependiendo de la naturaleza de la actividad y el entorno de las políticas en que se realiza. Algunos recursos, incluyendo la pesca y los bosques en terrenos públicos, son de propiedad común y por tanto están sujetos a la explotación excesiva por encima de un nivel sostenible de producción. Para otros recursos, como los minerales y los hidrocarburos, los procesos de producción generan desechos, que se arrojan en el medio ambiente, degradándolo e imponiendo costos sobre poblaciones que dependen de los servicios ambientales como sustento. Esto ha ocasionado conflictos sociales significativos a lo largo de los años en distintos países. En la producción de algunos bienes primarios, sobre todo en la agricultura, los problemas ambientales se agravan con subsidios que estimulan el uso excesivo de productos químicos o la explotación exagerada de recursos como el agua.</p>

c)

CAUSAS	CONSECUENCIAS
<p>Entre otros podemos mencionar: Pobreza Métodos inadecuados de gestión Contaminación Cambio climático</p>	<p>Entre otras podemos mencionar: Enfermedades Escasez de agua Crisis agropecuaria</p>

## Actividad 3

- a) Nuestros hábitos de consumo y la consecuente contaminación generada en la explotación de los recursos naturales para obtener los productos de la vida moderna está provocando una alteración en el clima con repercusiones catastróficas, es por ello que debemos reflexionar respecto al equilibrio ecológico y la satisfacción de nuestras necesidades.

- b) La problemática de la escasez del agua se basa en la contaminación de los recursos hídricos y la complejidad en limpiarlos, ocasionando alteraciones en el ciclo del agua, es por ello que el buen uso de éste recurso contribuirá a mantener el equilibrio hidrológico.
- c) Es necesario mantener un equilibrio entre nuestras necesidades básicas (comer, asearnos, etc.) y los recursos naturales, es por ello que debemos pensar en los costos ecológicos de nuestros hábitos de consumo, considerando que muchos de ellos son no renovables.

### Actividad 4

- b)
  1. Según Tickell las principales causas del cambio climático se encuentran en la sobrepoblación humana, la globalización y la desestabilización climática ya que estamos haciendo una explotación de los recursos, del hábitat y de los ecosistemas, incluyendo la biosfera, además de la emisiones de dióxido de carbono y metano que aumentan año con año.
  2. Tickell afirma que es necesario cambiar una gran parte de las tradiciones, creencias, actitudes y suposiciones que conducen nuestras vidas, a su vez se deben construir nuevas políticas sociales en el uso de mejores fuentes de energía como en el caso de los biocombustibles y el Sol, el uso de trenes, aminorar el uso de tecnologías, un correcto uso del agua, mejorar los niveles de educación entre otros.

### Actividad 5

1.

Causas	Efectos
Quema de combustibles fósiles. La deforestación. Utilización de aerosoles y pesticidas.	Aumento de la temperatura media del planeta. Aumento de sequías en unas zonas e inundaciones en otras. Mayor frecuencia de formación de huracanes. Progresivo deshielo de los polos. Incremento de las precipitaciones a nivel global. Olas de calor, etc.

2.

Fuente emisora	Tipo de contaminante
Combustibles fósiles, deforestación, destrucción de suelos.	Dióxido de carbono CO <sub>2</sub>
Ganado, biomasa, arrozales, fugas de gasolina, minería.	Metano CH <sub>4</sub>
Combustibles fósiles, cultivos, deforestación.	Oxido nitroso NO <sub>2</sub>
Refrigeración, aire, acondicionado, aerosoles, espumas plásticos.	Clorofluorocarbonos (CFC 11, 12).
Fotoquímicos, automóviles, etc.	Ozono y otros.
CONTAMINANTES DEL AGUA	
Fuente emisora	Tipo de contaminante
De tipo bioquímico (degradación de la materia orgánica)	H <sub>2</sub> S, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Metales pesados (residuos industriales)	Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> , Al <sup>3+</sup> , Cr <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Zn <sup>2+</sup> , Co <sup>2+</sup> , Hg <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup>

3.

Compuesto	Nomenclatura	Principales reacciones	Clasificación (exotérmica/ endotérmica)
SO <sub>2</sub>	Dióxido de azufre	$S_8 + 8 O_2 \rightarrow 8SO_2$ $SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow SO_3$ $3SO_2 + O_3 \rightarrow 3SO_3$	Exotérmica Exotérmica
SO <sub>3</sub>	Trióxido de azufre	$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$	Exotérmica
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido Sulfúrico	$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$	Exotérmica
H <sub>2</sub> S	Ácido sulfhídrico	Materia orgánica + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → SO <sub>2</sub> <sup>2-</sup> + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> S <sup>2-</sup> + 2 H <sup>+</sup> → H <sub>2</sub> S	Exotérmica
NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ión nitrito Ión nitrato	$NH_4^+ + 1.5 O_2 \rightarrow NO_2^- + 2H^+ + H_2O$ $NO_2^- + 0.5 O_2 \rightarrow NO_3^-$	Exotérmica

4.



### Actividad 6

Tipo de compuesto	Formula Química	Nomenclatura	Características
Inorgánico	CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono	Gas
Inorgánico	CO	Monóxido de carbono	Gas
Inorgánico	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ácido carbónico	Acuoso
Inorgánico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido sulfúrico	Acuoso
Inorgánico	HNO <sub>3</sub>	Ácido nítrico	Acuoso
Inorgánico	SO <sub>2</sub>	Dióxido de azufre	Gas
Inorgánico	SO <sub>3</sub>	Trióxido de azufre	Gas
Inorgánico	NO <sub>2</sub>	Dióxido de nitrógeno	Gas
Inorgánico	H <sub>2</sub> S	Ácido sulfhídrico	Líquido
Inorgánico	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Ión nitrito	Acuoso
Inorgánico	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ión nitrato	Acuoso
Inorgánico	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ión sulfato	Acuoso
Orgánico	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Octano	Líquido
Orgánico	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	Etanol	Líquido
Orgánico	CH <sub>4</sub>	Metano	Gas
Orgánico	C	Carbono	Sólido

## Actividad 7

1.

Reacción	DH (KJ/mol)	Clasificación energética
$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$	-1411	Exotérmica
$2CO_2 + 3H_2O \rightarrow C_2H_6 + \frac{7}{2} O_2$	+1560	Endotérmica
Por Ejemplo: $S_8 + 8 O_2 \rightarrow 8SO_2$	-296.90	Exotérmica
Por ejemplo: $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$	-1368	Exotérmica

2.

Reacción	$\Delta H$ (KJ/mol)	Clasificación energética
$FeS_2 + \frac{7}{2} O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + 2 SO_4^{2-} + 2H^+$	-3308 KJ/mol	Exotérmica
$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$	-2821.49 KJ/mol	Exotérmica
$S-2 + 2H \rightarrow H_2S$	-20.63 KJ/mol	Exotérmica

3.

- Reacción exotérmica: reacción química que desprende calor, es decir una variación negativa de entalpía.  
Reacción endotérmica: reacción química que absorbe calor, es decir presenta una variación positiva de entalpía.
- Los gases como el  $CO_2$  y el  $NO_2$  presentes en la atmosfera absorben los fotones infra rojos emitidos por el suelo calentado por el Sol, aumentando la energía de rotación y de vibración de las moléculas implicadas, transmitiéndolo esta energía a otras moléculas mediante colisiones en forma de energía cinética, es decir, de calor, calentando así la atmosfera.
- El equilibrio energético de la Tierra en un periodo suficientemente largo, implica que la radiación solar entrante en la atmosfera está compensada por la radiación saliente. Si la radiación entrante fuese mayor que la radiación saliente se produciría un calentamiento y si la radiación entrante fuese menor que la saliente produciría un enfriamiento.

## Actividad 8

1.

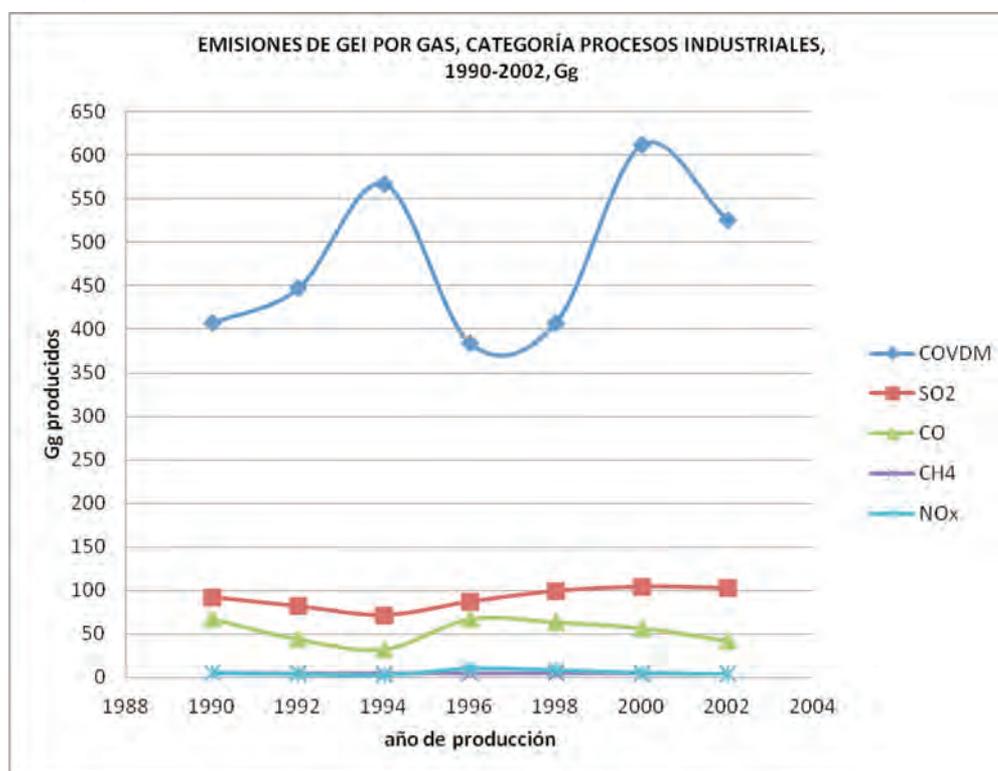
- Sabemos que  $1 Gg = 1 \times 10^9 g$

$$5.459 \times 10^{12} \text{ Gg} \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1.6 \times 10^{-8} \text{ Gg}} \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \frac{4.4 \times 10^{-8} \text{ Gg}}{1 \text{ mol CO}_2} = 1.50139 \times 10^{13} \text{ Gg CO}_2$$

- b) La sobreexplotación de los recursos naturales, sobre todo los recursos no renovables, implica problemas de índole económica al tener que conseguirlos en otros países a mayor costo debido a su agotamiento en el territorio, así como implicaciones legales debido al incumplimiento de las leyes ambientales.
- c) El petróleo ha sido hasta ahora la principal fuente de energía, por lo que casi toda la economía gira alrededor de este recurso natural, la inversión que los países han hecho para la extracción, y transformación del petróleo en recursos útiles o como fuente de energía es mucha, es por ello que aunque existen otros recursos para generar energía, como el viento, el Sol, el agua, el hidrógeno, etc. económicamente no es rentable para la economía de los países desarrollados.

### Actividad 9

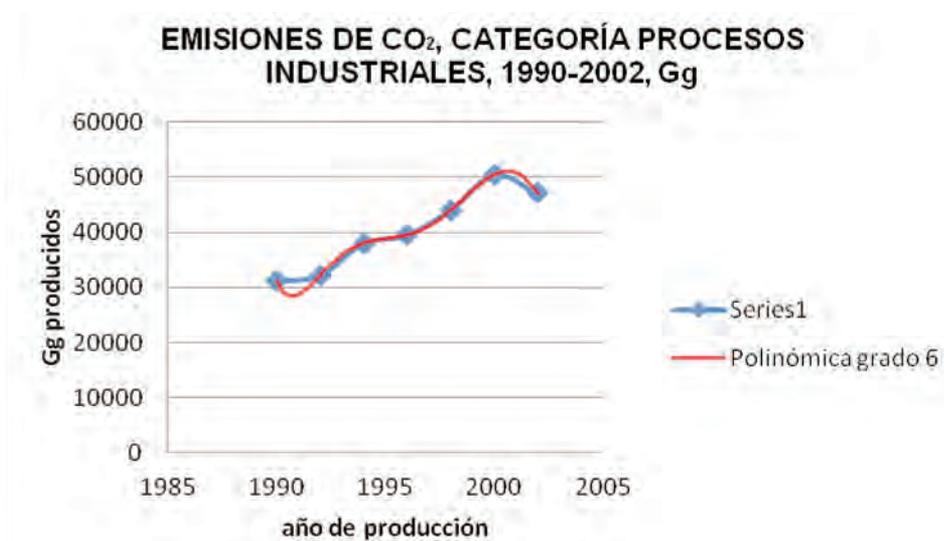
a)



b) Con base en la gráfica anterior podemos deducir:

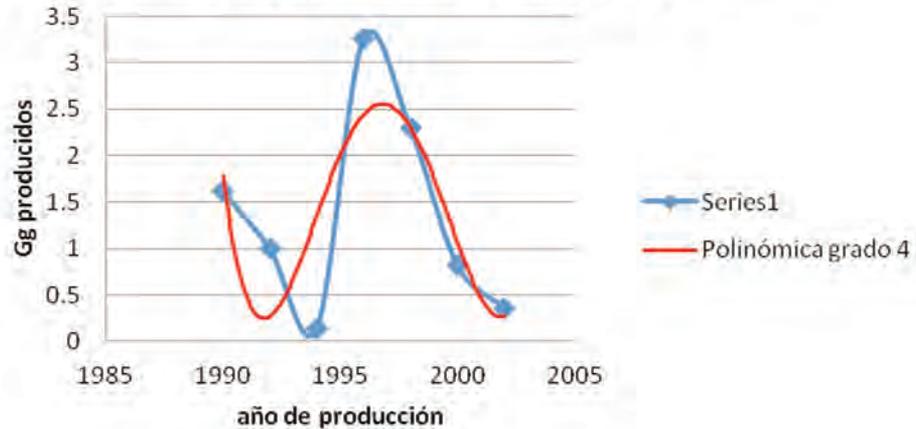
Gas	Máximo absoluto	Mínimo absoluto
CO <sub>2</sub>	50,442.14	31,142.88
COVDM	611.94	383.80
SO <sub>2</sub>	104.28	71.56
CO	67.36	32.24
CH <sub>4</sub>	5.13	3.62
NO <sub>x</sub>	10.24	2.81
N <sub>2</sub> O	3.26	0.14

- c) CO<sub>2</sub> en el año 2000
- d) N<sub>2</sub>O en el año 1994
- e) La gráfica para CO<sub>2</sub> se ajusta a una función polinómica grado 6, en la gráfica con línea punteada azul se representan los datos reales y con línea roja continua la tendencia.



Para el caso del N<sub>2</sub>O se puede considerar una función polinómica de grado 4 que es la que más se ajusta a los datos reales, como puede observarse en la siguiente gráfica en donde la línea azul punteada representa a los datos reales y la línea roja continua representa la línea de tendencia obtenida en un programa de hoja de cálculo.

EMISIONES DE N<sub>2</sub>O, CATEGORÍA PROCESOS INDUSTRIALES, 1990-2002, Gg



Actividad 10

- a) Para calcular la tasa de crecimiento se utiliza  $T = \frac{P_f - P_i}{P_i} \times 100$

Entre 1980 y 1990 la tasa de crecimiento anual fue de:

$$T = \frac{91.71 - 66.8}{66.8} \times 100 = 37.29\% \text{ en 10 años, por lo que anualmente es de } 3.729\%$$

Entre 1990 y 2000

$$T = \frac{107.46 - 97.71}{97.71} \times 100 = 10.08\% \text{ en 10 años, por lo que anualmente es de } 1.008\%$$

De 2000 a 2010

$$T = \frac{125.93 - 107.46}{107.46} \times 100 = 17.18\% \text{ en 10 años, por lo que anualmente es de } 1.718\%$$

- b) La función que representa la proyección entre 1980 y 2010 se calcula de la siguiente manera:

Paso 1: Toma dos puntos  $(t, P)$ , en este caso toma el punto inicial  $(0, 66.8)$  y el final  $(3, 112)$ .

Paso 2: Busca una ecuación de la forma  $y = Abx$  ( $b > 0$ ) que incluya el punto inicial y el punto final. Al sustituir las coordenadas de estos puntos en la ecuación propuesta se obtiene:

$$66.8 = Ab^0$$

$$112 = Ab^3$$

Paso 3: Si ahora divides la segunda ecuación entre la primera, el término  $A$  se simplifica y se llega a:

$$\frac{66.8}{112} Ab^0$$

$$b^3 = 1.6766$$

$$b = \sqrt[3]{1.6766} = 1.1879$$

Paso 4: Sustituye el valor de  $b$  en la primera ecuación quedando:

$$66.8 = A (1.1879)^0 \text{ donde:}$$

$$A = 66.8$$

Con esto obtienes ambas constantes  $A = 66.8$ ,  $b = 1.1879$

Sustituyendo en  $y = Abx$  obtienes

$$y = 66.8 (1.1879)^t$$

c) Por lo que utilizando éste modelo se tienen las siguientes proyecciones:

Año	t (periodo de 10 años)	Millones de habitantes
2015	3.5	122.04
2020	4	133.01
2030	5	158
2050	7	222.96

d) Tus reflexiones pueden ser semejantes a las siguientes propuestas:

Durante el período de (1930–1970), el gobierno realizó inversiones considerables en programas sociales con el fin de reducir la mortalidad infantil e incrementar la esperanza de vida; esto, a su vez, produjo un incremento demográfico intenso entre 1930 y 1980. Desde entonces, la tasa de crecimiento poblacional ha disminuido del máximo histórico de 3,5% anual, en 1965 a 0,99% el 2005. Aunque México está en camino a la tercera fase de la transición demográfica, cerca del 50% de la población en el 2005 tenía 25 años de edad o menos. La tasa global de fecundidad también se redujo de 5,7 hijos por mujer en 1976 a 2,2 en el 2006. Es de suponer que las tendencias en el crecimiento de la población y su estabilidad a partir de la década de los 70 es debido a las políticas gubernamentales de control de la natalidad y a un cambio en la forma de vida y expectativas de las personas. La migración es otro factor importante en la estabilidad demográfica del país.

### Actividad 11

a) La función objetivo es  $\int \frac{1}{1+t} dt$

Paso 1: Expresa u en función de t:

$$u = 1 + t$$

Paso 2: De la derivada  $\frac{du}{dt} = 1$  despeja dt

$$dt = du$$

Paso 3: Usa la ecuación obtenida en el paso 2 para sustituir dt en la integral original y sustituye a y u por su expresión definitoria:

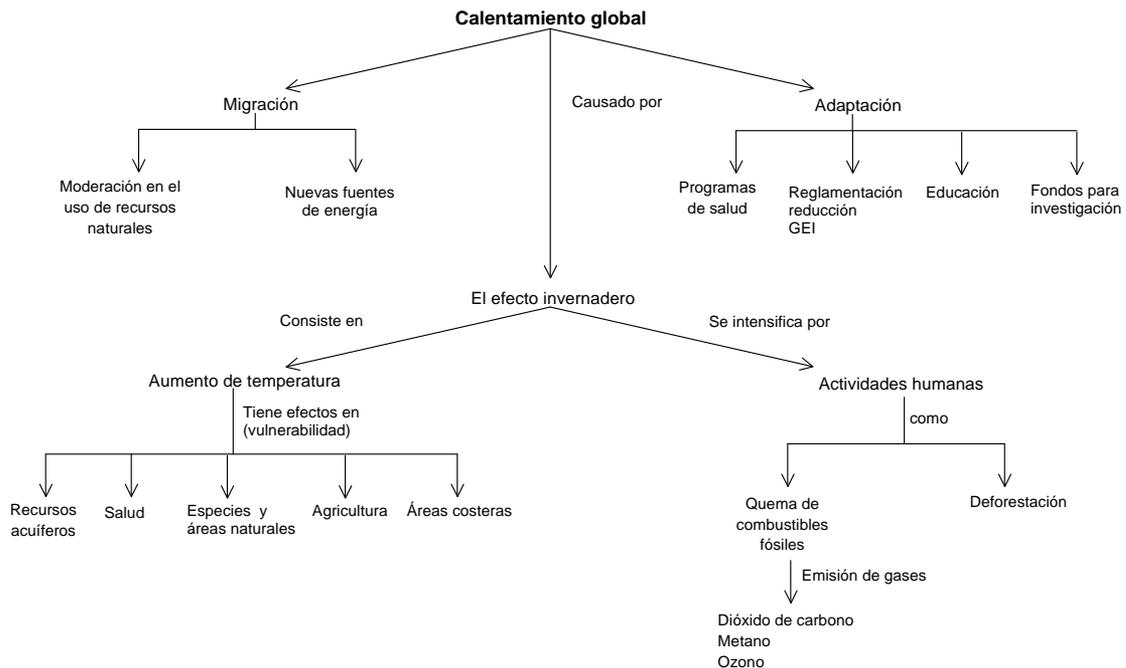
$$\int \frac{1}{u} du = \ln(u)$$

La ecuación que representa el consumo de combustible en función del tiempo es:

$\ln(1 + t)$  y evaluando para  $t = 10$  se obtiene 2.39 galones de gasolina consumidos.

### Actividad 12

Mapa conceptual del calentamiento global.



## Actividad 13

### 1. Causas que ocasionan la vulnerabilidad:

La ciudad de México no está exenta de las repercusiones que generan el cambio climático debido a:

- ▣ Aumento excesivo de la población urbana.
- ▣ Quema de combustibles fósiles por el aumento del parque vehicular y las zonas industriales.
- ▣ La deforestación.
- ▣ Utilización de aerosoles y pesticidas.

### 2. Consecuencias del calentamiento global y cómo impacta los procesos sociales en el caso del Distrito Federal.

El grado de vulnerabilidad de la ciudad de México en este escenario climático es muy alto, por la relación entre elevación de temperatura, aumento de la evapotranspiración, reducción de cuerpos de agua y disminución de la infiltración a mantos acuíferos.

- ▣ Las temperaturas máximas serán más elevadas, con días más calientes y ondas de calor más frecuentes en casi todo el mundo. Tal condición llevaría a un aumento de incidencia de muertes y enfermedades graves en los grupos de mayor edad y de pobreza urbana, a cambios en los destinos turísticos y a un aumento en la demanda de electricidad para aire acondicionado, entre otros impactos.
- ▣ Se espera que las temperaturas mínimas sean más elevadas, con lo que habrá menos días fríos, menos días de heladas y menos ondas de frío. Tal condición llevará a una disminución de la morbilidad y mortalidad humana relacionadas con el frío. Sin embargo, se registrará un mayor alcance y actividad de algunos vectores de plagas y enfermedades. Por ejemplo, aumentaría el periodo en que ciertos mosquitos puedan existir en la ciudad.
- ▣ Más sucesos de precipitación fuerte, lo que significaría un aumento de los daños por inundaciones, deslizos, aludes y derrumbamientos; aumento en la erosión del suelo; aumento en las escorrentías por inundaciones, que si bien pudiera llevar a un aumento de recarga de algunos acuíferos, también pudiera resultar en una mayor presión sobre los sistemas de seguros privados para atender siniestros por inundaciones y sobre los gobiernos para auxiliar en caso de desastre.
- ▣ Aumento de la sequedad en verano en la mayoría de las regiones continentales interiores de latitud media y riesgo correspondiente de sequía, con disminución del rendimiento de las cosechas, aumento de los daños a los cimientos de

edificios por contracción del terreno, disminución de la cantidad y calidad de recursos hídricos y mayor riesgo de incendios forestales.

### 3.

#### a) Opciones de adaptación:

Sector	Efectos	Medidas de adaptación
Recursos hídricos	Disminución de la cantidad y calidad de recursos hídricos. Problemas con el mantenimiento de cuerpos de agua e infiltración a mantos acuíferos.	Desarrollo de una política de protección integral del acuífero, que lleve a un manejo sustentable del acuífero.
La agricultura, silvicultura y la seguridad alimentaria	Disminución general del rendimiento de las cosechas principalmente aquellas dedicadas a cultivos de temporal. Tensión por calor aumentada en el ganado,	Política de manejo sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad. Política de desarrollo rural equitativo y sustentable.
Asentamientos humanos, energía e industria	Aumento de daños por inundaciones, aludes, derrumbamientos y deslizamientos de tierra. Hundimientos y agrietamientos debidos principalmente a la pérdida de nivel de los mantos freáticos. Menor fiabilidad en las fuentes de energía, disminución del potencial hidroeléctrico en regiones propensas a la sequía.	Control y ordenamiento de asentamientos humanos que están en terrenos riesgosos. Deberá desarrollarse una política de protección integral del acuífero, que lleve a un manejo sustentable del acuífero. Promover los programas de ahorro y uso eficiente de la energía en todos los sectores.
Salud humana	Aumento de incidencia de muertes y enfermedades graves en los grupos de mayor edad y de pobreza urbana.	Se debe hacer un monitoreo sistemático de la morbilidad. Realización de programas de vigilancia y control de la salud pública que ayuden a detectar padecimientos relacionados con los cambios climáticos extremos, generando información que permita alertar a la población. Política para mejorar la calidad del aire: promoción y patrones de movilidad amigables con el ambiente y consumo sustentables, y continuar las acciones del Programa de Calidad del Aire de la zona Metropolitana del Valle de México. Política ambiental para la industria.
Información, capacitación e investigación.		Fomento de la educación ambiental y corresponsabilidad. Política de promoción de una cultura ambiental. Política de corresponsabilidad social en la resolución de los problemas ambientales. Política de integración de las acciones locales a la escala global (cambio climático).

#### b) Opciones de mitigación:

Enseguida se enlistan las opciones de mitigación de emisiones de GEI para los distintos sectores, algunas de ellas ya han sido incorporadas en las políticas para la

disminución de contaminantes locales, especialmente en el PROAIRE 2002–2010. Estos contemplan los siguientes sectores:

Transporte, comercial y de servicios, público, industrial, y residencial.

Se plantea que el ciudadano común en el sector residencial se apegue a lo siguiente:

- ▣ Establecimiento de programas basados en un mercado de equipos domésticos eficientes, que incluyan incentivos a los consumidores en la compra de estos equipos y se otorgue asistencia técnica a fabricantes y distribuidores.
- ▣ Desarrollo y puesta en marcha de normas voluntarias y obligatorias para el uso eficiente de la energía. Por ejemplo, los equipos nacionales e importados deberán cumplir con la normatividad de eficiencia energética vigente en el país.
- ▣ Desarrollo y aplicación de normas sobre eficiencia energética y utilización de fuentes renovables de energía en viviendas, edificios y unidades habitacionales, de observancia obligatoria al momento de la construcción.
- ▣ Aplicación de programas de educación ambiental para promover entre la ciudadanía el uso de los productos de mayor eficiencia energética, enfatizando los beneficios que estos equipos tienen para la economía doméstica y para el medio ambiente.

### Actividad 15

Las respuestas a estas actividades dependen de tu contexto, sin embargo, tus reflexiones pueden ser semejantes a las siguientes propuestas.

Sin agua, la vida humana es imposible. Creyendo que nunca podríamos quedarnos sin agua, la hemos usado como si fuese un recurso infinito, cuando no lo es, se supone que el agua es un recurso renovable, pero el agua sólo es renovable cuando se utiliza a un ritmo sostenible.

Como especie humana, hemos destruido nuestras fuentes de agua a tal punto que ya estamos perdiendo agua del ciclo hidrológico mismo, destruyendo las cuencas hidrográficas necesarias para nuestra supervivencia y la supervivencia del planeta.

Siendo amenazada de contaminación, cambios en los usos de la tierra, el crecimiento de la población, la urbanización, la industrialización, usos no sostenibles y el cambio climático, la provisión de agua dulce ya no alcanza a nivel mundial y se encuentra mal distribuida. En todo el mundo nuestras fuentes de agua son usadas como vertedero de los desechos que generamos.

Estamos agotando nuestras fuentes de agua de diferentes maneras: Extrayéndola de los acuíferos, usando tecnología sofisticada para bombear agua subterránea mucho más rápido de lo que la naturaleza la puede reponer.

Comerciendo grandes cantidades de agua de las cuencas hidrográficas desviándola por tuberías, trasladando el agua desde los lugares en donde la puso la naturaleza y adonde es necesaria para la salud de los ecosistemas, llevándola hasta donde la queremos para cultivar alimentos en los desiertos o para abastecer de

agua a enormes zonas urbanas; deforestando, y así degradando los bosques con la consiguiente reducción en la cantidad de lluvia que cae sobre la naturaleza; generando islas de calor urbanas, que destruyen los paisajes que retienen agua y crean enormes desiertos; y generando el cambio climático, que está causando una mayor evaporación de las aguas superficiales y está derritiendo los glaciares.

## UNIDAD 2

### Actividad 1

Cuadro de análisis	
Pregunta	Respuesta con base en la gráfica
1. ¿Qué rango de edades tiene el mayor número de población?	Entre 10 y 14 años para hombres. Entre 15 y 19 años para mujeres.
2. ¿Qué rango de edades tiene el menor número de población?	Mayores a 85 años tanto para hombres como para mujeres.
3. ¿En 2010 cuántos hombres hay entre 10 y 59 años de edad? Y ¿Cuántas mujeres?	Alrededor de 38.48 millones de hombres y alrededor de 40.96 millones de mujeres.

### Actividad 2

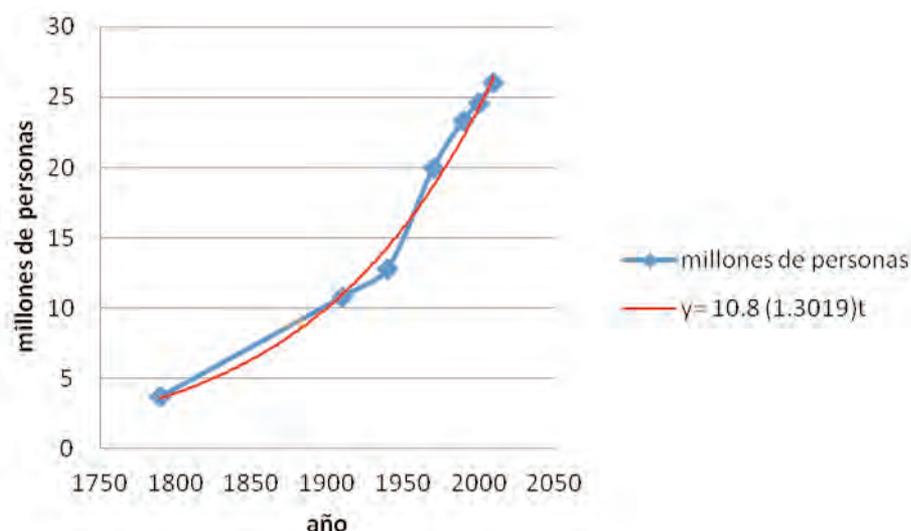
b)

1. Según el Fondo de Población de las Naciones Unidas recientemente la población mundial sobrepasó los 7000 millones de habitantes.
2. Las tendencias más significativas del crecimiento demográfico actual son: Aumento de la población mayor de 60 años, aumento de la población urbana, las personas menores de 25 años son casi la mitad de la población mundial, problemas demográficos (envejecimiento en países desarrollados y altas tasas de natalidad en países en desarrollo), migración y escases de servicios.
3. La migración de la población depende de las necesidades de servicios como alimentación, vivienda, salud, educación, etc.
4. El logro de una población estable es un requisito indispensable para el crecimiento económico planificado y el desarrollo acelerado. Por lo que se debe procurar que la población cuente con los servicios básicos para su óptimo desarrollo.
5. El director ejecutivo del UNFPA propone planificar correctamente y efectuar las debidas inversiones en las personas —a fin de facultarlas para que efectúen opciones que no solamente sean beneficiosas para ellas mismas, sino también para nuestros bienes públicos mundiales— nuestro mundo de 7.000 millones puede tener ciudades prósperas y sostenibles, fuerzas

laborales productivas que impulsen el crecimiento económico, poblaciones de jóvenes que contribuyan al bienestar de las economías y las sociedades, y una generación de ancianos saludables que participen activamente en los asuntos sociales y económicos de sus comunidades.

### Actividad 3

1.

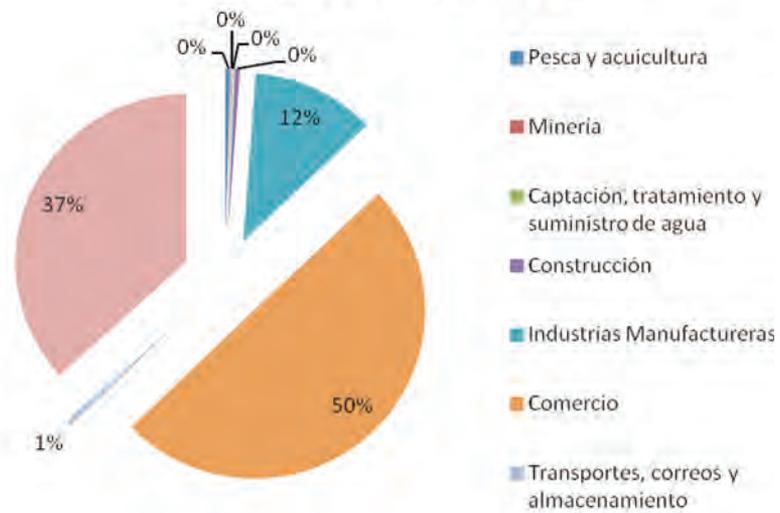


2. a) Los datos obtenidos refieren que en México entre los años 1790 a 1940, se observa una mayor distribución de la población en el ámbito rural, lo que hace pensar que la agricultura y/o ganadería era su principal actividad.
- b) Tus reflexiones pueden ser semejantes a las siguientes propuestas.  
Una causa probable, a manera de hipótesis, es que en 1910 se llevó a cabo el inicio de la Revolución Mexicana la cual tiene como consecuencia el fin de los latifundios; sin embargo la tierra continuó con un bajo nivel de explotación, baja capitalización, bajo nivel tecnológico; aunado a los costos inherentes de la guerra, continuó el bajo nivel de vida en las zonas rurales, obligando a una migración hacia las zonas urbanas en donde se concentraban tanto los poderes políticos como los recursos de un estado en construcción.

Actividad 4

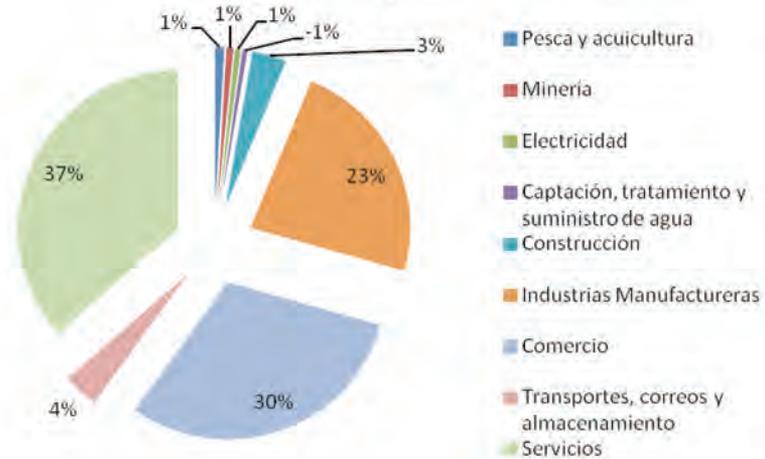
1. a)

Unidades económicas



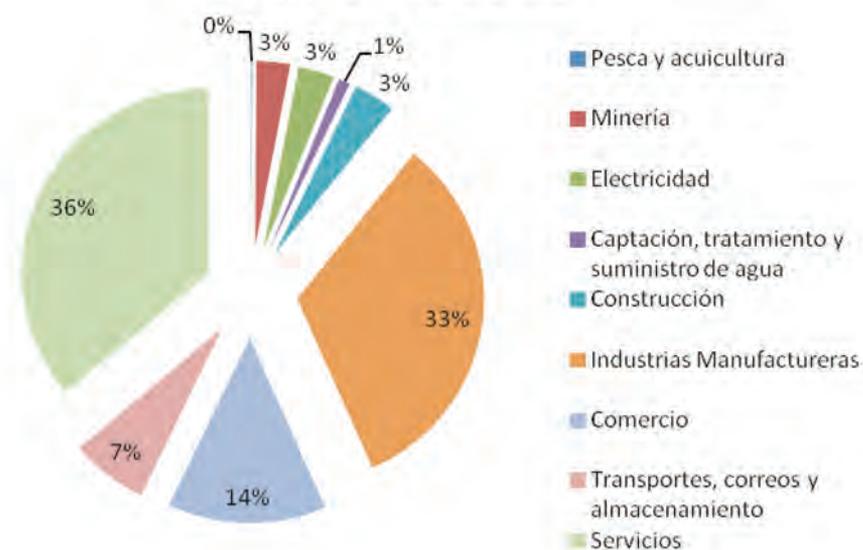
b)

Trabajadores por sector



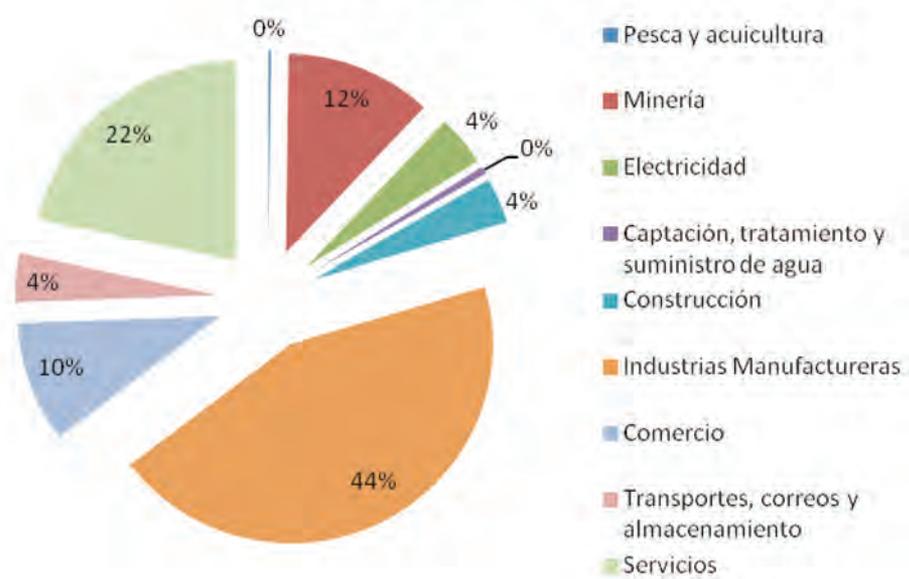
c)

### Remuneraciones



d)

### Valores de producción



2.
  - a) El sector con mayor porcentaje de unidades económicas es el comercio (49.9%) y el de menor porcentaje es el de captación, tratamiento y suministro de agua (0.07%).
  - b) El sector que pago mayores remuneraciones es el de Servicios (36%), el sector que pago menos es pesca y acuicultura (0.1%).
  - c) El sector que contrato mayor número de personas es el de Servicios (36.5%) y el sector que contrato menos fue el de captación, tratamiento y suministro de agua (0.5%)
  - d) Las tres entidades federativas con mayor porcentaje de unidades económicas son Estado de México (12.3%), Distrito Federal (10.3%), Jalisco (7.1%).
  - e) Las entidades federativas con mayor número de personal ocupado a nivel nacional son: el Distrito Federal, el Estado de México y Jalisco.

3.

a)

Lugar ocupado a nivel nacional	Entidad Federativa	% de personas ocupadas a nivel nacional
1°	Distrito Federal	16.4%
2°	Estado de México	9.7%
3°	Jalisco	6.1%

Como puedes ver en las entidades federativas con mayores asentamientos humanos y nivel de industrialización es donde se observa mayor porcentaje de personal ocupado.

### Actividad 5

1.

- a) Paso 1: Identificar las variables  $G$ : ganancia máxima,  $m$ : metros sembrados

Paso 2: Identificar la función objetivo:  $G(m) = 500m - 2m^2$

Paso 3: Identificar las restricciones  $150 > m > 0$

Paso 4:  $\frac{dG}{dm} = 500 - 4m$

$$500 - 4m = 0$$

$$-4m = -500$$

$$m = \frac{-500}{-4} = 125$$

Deberás sembrar  $125m^2$  para tener la ganancia máxima.

2.

a) Evaluando la antiderivada de la función objetivo, es decir,  $f(1) - f(0)$

$$\int_0^1 2500t^2 - 137000t + 68000 dt$$

$$\frac{25000}{3}t^2 - \frac{137000}{2}t + 68000t = f(1) - f(0)$$

$$\frac{25000}{3}(1)^3 - \frac{137000}{2}(1)^2 + 68000(1) - \left[ \frac{25000}{3}(0)^3 - \frac{137000}{2}(0)^2 + 68000(0) \right] =$$

7833 empleos generados de 1988 a 1989.

### Actividad 6

1.

SECTOR PRIMARIO Extracción de la materia prima	SECTOR SECUNDARIO (industria de la transformación) Menciona un producto que se pueda obtener del proceso de transformación	SECTOR TERCIARIO (Comercio y servicios)
Maíz	Alimentos varios	Microempresas (tortillerías), tiendas de autoservicio
Explotación forestal Ej. Pino	Muebles	Tiendas departamentales
Ganadería Ej. Porcicultura	Ind. Alimentos Ind. Zapatera	Carnicerías Talabarterías
Minería Ej. Plata	Plantas de Beneficio	Joyerías
Pesca Ej. Atún	Ind. Alimentos	Tiendas departamentales (Enlatados)
Petróleo Ej. Crudo	Petroquímica	Gasolineras
(El más importante en tu comunidad) Ej. _____		

2. Disminución de salarios de los trabajadores, poca inversión, poco desarrollo tecnológico, entre otros.
3. De los tres sectores productivos que se desarrollan en México el que emite más contaminantes al medio es la industria manufacturera (sector secundario), el cual se caracteriza por transformar las materias primas a partir de procesos físicos y químicos lo que implica gastar mucha energía y uno de los costos es la gran contaminación producida, esto puede corroborarse con los datos estadís-

ticos del INEGI respecto a los sectores productivos potencialmente productivos (revisar fuentes sugeridas).

4.

TÍTULO DE LA LEY	AUTOR DE LA LEY	ASPECTOS IMPORTANTES
<p>Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente</p> <p>&lt;<a href="http://biblioteca.semamat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DO-Fsr/148.pdf">http://biblioteca.semamat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DO-Fsr/148.pdf</a>&gt;</p>	<p>México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.</p>	<p>I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;</p> <p>II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;</p> <p>III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;</p> <p>IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;</p> <p>V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;</p> <p>VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;</p> <p>VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</p> <p>VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;</p> <p>IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental,</p> <p>X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.</p>
<p>Ley de Aguas Nacionales</p> <p>&lt;<a href="http://biblioteca.semamat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/LAN_vigente3.pdf">http://biblioteca.semamat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/LAN_vigente3.pdf</a>&gt;</p>	<p>México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.</p>	<p>ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.</p> <p>ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.</p> <p>Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir</p>

<p>Decreto por el que se expide la ley general de cambio climático.</p> <p>&lt;<a href="http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2868.pdf">http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2868.pdf</a>&gt;</p>	<p>México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:</p> <p>I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</p> <p>II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;</p> <p>III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</p> <p>IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;</p> <p>V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;</p> <p>VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y</p> <p>VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.</p>
--	---	---

5. Surge con el fin de: atender y controlar el creciente deterioro ambiental en México, no tan sólo en sus ciudades, sino también en sus bosques, selvas, costas y desiertos, lo cual, sumado a una serie de eventos desafortunados como explosivos en el subsuelo, originó que el ejecutivo federal implementara sus políticas públicas afines al medio ambiente y tomara la decisión de crear un organismo que tuviera entre sus atribuciones, la de regular las actividades industriales riesgosas, la contaminación al suelo y al aire, y el cuidado de los recursos naturales.

Tarea principal: Incrementar los niveles de observancia de la normatividad ambiental a fin de contribuir al desarrollo sustentable.

Sus atribuciones son: Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales; salvaguardar los intereses de la población en materia ambiental procurando el cumplimiento de la legislación ambiental, sancionar a las personas físicas y morales que violen dichos preceptos legales, etc.

### Actividad 7

Tus reflexiones pueden ser semejantes a las siguientes propuestas.

La falta de acceso a agua en cantidad y calidad adecuada limita nuestra capacidad de producir alimentos y de obtener ingresos suficientes. Limita nuestra capacidad de crear industrias y de producir energía. Sin acceso a agua para beber y

mantener una higiene adecuada es más difícil reducir la difusión y el impacto de enfermedades.

### Actividad 8

Para evaluar tu ensayo utiliza la siguiente rúbrica, no olvides pedir apoyo a un asesor.

Criterios de evaluación del ensayo	Excelente	Satisfactorio	Regular	No satisfactorio
Introducción	Precisa el objetivo que pretende alcanzar y genera ideas sobre una pregunta concreta, la organiza de acuerdo con la perspectiva que persigue.	Precisa el objetivo que pretende alcanzar y genera ideas sobre una pregunta, las organiza de acuerdo a su criterio.	Precisa el objetivo que pretende alcanzar y genera ideas sobre una pregunta pero sin organizarlas.	Precisa el objetivo que pretende alcanzar y genera ideas.
Desarrollo	Explica, analiza y ejemplifica las ideas, están claramente relacionadas con el tema y los ejemplos se relacionan con el contexto.	Explica y analiza las ideas pero no están claramente relacionadas con el tema y los ejemplos no están relacionados con el contexto.	La información que proporciona solo da respuesta a la pregunta concreta sin dar detalles y ejemplos.	La información tiene poco o nada que ver con las actividades planteadas.
Conclusiones	Discute sus ideas, retoma el objetivo del ensayo e incluye los aspectos que pueden y deben tomarse en cuenta para dar alternativas de solución al problema.	Discute sus ideas y toma en cuenta el objetivo pero solo incluye lo que se aprendió de la investigación.	La conclusión es abordada de manera superficial.	No hay conclusiones.
Bibliografía	Todas las fuentes de información están documentadas.	La mayoría de las fuentes de información están documentadas.	Algunas de las fuentes de información están documentadas.	Ninguna fuente de información está documentada.
Ortografía	No se cometió ningún error ortográfico en los trabajos desarrollados.	Cometió dos errores de ortografía en los trabajos desarrollados.	Cometió tres errores de ortografía en sus trabajos.	Cometió más de cuatro errores de ortografía en sus trabajos.

## UNIDAD 3

Recuerda que la mayoría de las actividades dependen de la problemática planteada por ti, por lo que deberás estar en constante comunicación con un asesor para validar cada etapa del proceso de investigación.

### Actividad 1

TEMA	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
Ejemplo: Recursos hídricos.	¿Cuáles son los recursos hídricos con los que cuenta tu comunidad, si no los hay de dónde se obtiene el agua?
Administración del agua	¿Cuánta agua se consume en tu calle, colonia, municipio y/o delegación?
Efectos del calentamiento global sobre los recursos hídricos	¿Qué efectos produce el calentamiento global sobre los recursos hídricos de tu comunidad?
Crecimiento de la Población en México	¿Cómo afecta el crecimiento poblacional a la falta de recursos alimenticios en México?

### Actividad 7

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO	SEMANA 1			SEMANA 2		
1	Delimitación del tema	1 días	X					
2	Marco Teórico	3 días	X	X				
3	Diseño de instrumento de recolección de datos	3 días			X	X		
4	Recolección de datos	4 días				X	X	
5	Análisis de datos	3 días					X	
6	Reporte de Investigación	4 días						X

Elaboración del reporte de investigación:

Verifica que tu reporte de investigación contenga todos los elementos solicitados y evalúalo tú mismo. Si te es posible presenta tu trabajo a un asesor y solicita que dé sus comentarios al respecto

De forma objetiva marca la casilla que describa el nivel alcanzado al realizar tu reporte en cada uno de los criterios que se muestran. Al final suma tu puntaje y considera qué aspectos debes corregir para lograr un desempeño excelente.

En caso de no tener un criterio de desempeño de bueno a excelente, te sugerimos reelaborar tu reporte con la intención de mejorar tu trabajo.

Con la siguiente rúbrica podrás evaluar tu desempeño en la realización del reporte de investigación

Criterios/ Desempeño	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Bueno (3)	Excelente (4)
Marco teórico	No ofrece información que justifica, valida y apoya la investigación. Es más de media cuartilla y no menciona los aspectos primordiales del tema.	Muy poca de la información que ofrece justifica, valida y apoya la investigación. Aunque es de media cuartilla no menciona los aspectos primordiales del tema.	No toda la información que ofrece justifica, valida y apoya la investigación. Menciona los aspectos primordiales de la práctica, pero se extiende a más de media cuartilla.	Ofrece información que justifica, valida y apoya la investigación. Se redacta en una sola cuartilla mencionando los aspectos primordiales del tema.
Investigación	Solo copia de algún sitio de Internet, enciclopedia electrónica o libro un texto para explicar su investigación.	Utiliza menos de una cuartilla a computadora para redactar su marco teórico, pero no explica con sus propias palabras en qué consiste la investigación, ni cita libros, revistas o referencias electrónicas de la investigación.	Redacta con sus propias palabras en al menos una cuartilla en computadora, en qué consiste la investigación.	Redacta con sus propias palabras en al menos una cuartilla en computadora, en qué consiste el tema, citando libros, revistas o referencias electrónicas.
Interpretación de resultados	No utiliza esquemas, tablas, ni gráficas y no hace una interpretación de sus resultados.	Solo utiliza algún esquema y su interpretación no es adecuada de los resultados	Utiliza esquemas, tablas, gráficas, pero no hace una interpretación adecuada de sus resultados.	Utiliza esquemas, tablas y se hace una interpretación adecuada de los resultados.
Conclusiones	El trabajo no tiene conclusiones o no tiene nada que ver con el tema a tratar.	Se ofrecen conclusiones deficientes y no se dan argumentos.	Se ofrecen conclusiones pero no están bien sustentadas en argumentos.	Se ofrecen conclusiones basadas en los datos experimentales y teóricos y se argumenta la relación científica de la hipótesis.
Bibliografía	No presenta bibliografía	Cita textos pertinentes y de actualidad, de acuerdo al tema, como mínimo un libro o una página de Internet.	Cita textos pertinentes y de actualidad de acuerdo al tema, como mínimo dos libros y una página de Internet.	Cita textos pertinentes y de actualidad de acuerdo al tema, como mínimo 3 libros y una página de Internet.
Presentación del reporte	Entrega su reporte en computadora pero tiene 2 o más de los problemas siguientes: falta limpieza, falta alguna sección, faltas ortográficas, carece de portada, tiene problemas de formato.	Entrega su reporte en computadora pero tiene alguno de los problemas siguientes: falta limpieza, falta alguna sección, faltas ortográficas, carece de portada, tiene problemas de formato.	Entrega su reporte a computadora a tiempo, pero tiene alguno de los problemas siguientes: falta limpieza, falta alguna sección, faltas ortográficas, carece de portada, tiene problemas de formato.	Entrega su reporte limpio, en computadora en tiempo y forma. Tiene portada, índice y cumple con todas las secciones y cuestiones de formato estipulados por el maestro.
Puntaje	6	12	18	24

El puntaje total es de 24 lo que correspondería a un excelente trabajo, el cuál esperamos te esfuerces en alcanzar.

## ¿Ya estoy preparado?

### Sección 1

1.

- a) 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, tomaremos como ejemplo al oxígeno, tal y como esta escrita la reacción:  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$

Coficiente estequiométrico  $\times$  subíndice = número de átomos totales del elemento

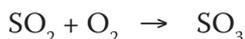
Como reactivo se tiene al O en el  $\text{SO}_2$  y el  $\text{O}_2$ , por lo que:

$(1 \times 2) + (1 \times 2) = 4$  átomos de O como reactivo

Como producto se tiene al O en el  $\text{SO}_3$ , por lo que:

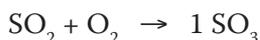
$1 \times 3 = 3$  átomos de O como producto, por lo que no se cumple la ley de conservación de la materia, es decir, la ecuación no se encuentra balanceada.

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  $\text{SO}_3$ , y determinar su coeficiente estequiométrico, por simplicidad utilizar el número 1, por lo que la reacción queda:



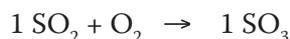
Calcular el número de átomos totales de los elementos de la sustancia que previamente se determinó su coeficiente estequiométrico.

Reactivos

O:  $1 \times 3 = 3$  átomos de O total      S:  $1 \times 1 = 1$  átomo de S total

Balanceo por inspección, es decir, hacer cumplir la ley de conservación de la materia, ahora debes calcular el coeficiente estequiométrico del  $\text{SO}_2$  a partir de que ya se conoce el total de átomos de S que tenemos en el  $\text{SO}_3$  quedando:

$1 = y \times 1$  por lo que  $y = 1 / 1 = 1$  ahora sabemos el coeficiente estequiométrico del  $\text{SO}_2$ , quedando hasta ahora la ecuación como:



Repetir el mismo procedimiento para el O, sabiendo que se tienen 3 átomos de O en el  $\text{SO}_3$ , calcular la cantidad total de átomos de O en el  $\text{SO}_2$ :

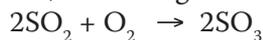
$Y = 1 \times 2 = 2$  por lo que el  $\text{O}_2$  solo participaría con un solo átomo de O, por lo que  $1 = X \times 2$ ;  $X = \frac{1}{2}$  ahora se conoce el coeficiente estequiométrico del  $\text{SO}_2$  y el  $\text{O}_2$ , quedando hasta ahora la ecuación como:



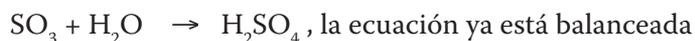
De la anterior ecuación calcular la cantidad total de átomos de O como producto, debido a que se conocen todos sus coeficientes estequiométricos:

$$(1 \times 2) + (1/2 \times 2) = 3 \text{ átomos totales de O como producto}$$

Por último expresar los coeficientes estequiométricos en números enteros, esto se logra multiplicando toda la reacción por 2, quedando



La cual cumple con la ley de conservación de la materia, se dice que la ecuación está balanceada.



b) Se calculan los Pesos Moleculares de todas las sustancias:

$$\text{PM S} = 32\text{g/mol} \quad \text{PM O} = 16\text{g/mol} \quad \text{PM H} = 1\text{g/mol}$$

$$\text{PM SO}_2 = (32\text{g/mol} \times 1) + (16\text{g/mol} \times 2) = 64\text{g/mol}$$

$$\text{PM SO}_3 = (32\text{g/mol} \times 1) + (16\text{g/mol} \times 3) = 80\text{g/mol}$$

$$\text{PM H}_2\text{O} = (1\text{g/mol} \times 2) + (16\text{g/mol} \times 1) = 18\text{g/mol}$$

$$\text{PM H}_2\text{SO}_4 = (1\text{g/mol} \times 2) + (32\text{g/mol} \times 1) + (16\text{g/mol} \times 4) = 98\text{g/mol}$$

$$10 \times 10^6 \text{ gSO}_2 \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ gSO}_2} \frac{1 \text{ mol SO}_2}{2 \text{ mol SO}_2} \frac{32 \text{ gO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 2.5 \times 10^6 \text{ gO}_2$$

$$\text{c) } 10 \times 10^6 \text{ gSO}_2 \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ gSO}_2} \frac{2 \text{ mol SO}_2}{2 \text{ mol SO}_2} \frac{80 \text{ gSO}_2}{1 \text{ mol SO}_3} = 12.5 \times 10^6 \text{ gSO}_3$$

$$d) 12.5 \times 10^6 \text{ gSO}_3 \frac{1 \text{ molSO}_2}{80 \text{ gSO}_2} \frac{1 \text{ molH}_2\text{O}}{1 \text{ molSO}_3} \frac{18 \text{ gH}_2\text{O}}{1 \text{ molH}_2\text{SO}_4} = 2.81 \times 10^6 \text{ gH}_2\text{O}$$

$$e) 12.5 \times 10^6 \text{ gSO}_3 \frac{1 \text{ molSO}_3}{80 \text{ gSO}_3} \frac{1 \text{ molH}_2\text{SO}_4}{1 \text{ molSO}_3} \frac{98 \text{ gH}_2\text{SO}_4}{1 \text{ molH}_2\text{SO}_4} = 15.31 \times 10^6 \text{ g}$$

f) Evitar la lluvia ácida es una tarea muy difícil ya que no solo por razones antropogénicas es que se llega a presentar éste fenómeno sino también por causas naturales, por ejemplo, los volcanes activos, emiten a la atmósfera sustancias que al llover y estar en contacto con el agua producen lluvia ácida. Lo que se puede hacer es disminuirla, promoviendo políticas y leyes que regulen los niveles de contaminación de los gases de efecto invernadero.

g) El uso industrial que suele darse al ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) es como fertilizante.

h)

Sustancia	Nomenclatura
SO <sub>2</sub>	Dióxido de Azufre
SO <sub>3</sub>	Trióxido de Azufre
H <sub>2</sub> O	Agua
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido Sulfúrico

2.

a) El área del círculo es  $A = \pi r^2$ . La razón de cambio de  $A$  con respecto al tiempo  $t$  se obtiene derivando ambos miembros con respecto al tiempo:

$$\frac{dA}{dt} = \frac{d}{dt} \pi r^2(t) = 2\pi r(t) \frac{dr}{dt}$$

En el caso particular en que  $r(t) = (3 \text{ millas})$  y  $\frac{dr}{dt} = 2 \frac{\text{millas}}{\text{hora}}$

$$\frac{dA}{dt} = 2\pi r(t) \frac{dr}{dt} = 2\pi(3 \text{ millas}) 2 \frac{\text{millas}}{\text{hora}} = 12\pi \text{ millas}^2/\text{hora}$$

Esto es en el preciso instante en que el radio es de 3 millas, éste tiene un cambio de 2 millas/hora y el área tiene un cambio de  $12\pi \text{ millas}^2/\text{hora}$

3. Relaciona las siguientes columnas

Vulnerabilidad	( a ) El potencial de un sistema de sufrir daños a causa del cambio climático, teniendo en cuenta las repercusiones del cambio climático en el sistema así como la capacidad de éste de adaptarse.
Capacidad de adaptación	( b ) Actividades realizadas por individuos o sistemas para evitar, resistir o aprovechar la variabilidad, los cambios y los efectos del clima actuales o previstos.
Mitigación	( c ) Medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o de incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros.
Capacidad de recuperación	( d ) La habilidad de un sistema de soportar los efectos negativos sin perder sus funciones básicas.
Adaptación	( e ) La habilidad inherente de un sistema de adaptarse a los efectos del cambio climático.

La principal repercusión de las fugas de petróleo en el mar es que éste forma una capa sobre la superficie que evita el paso de la luz solar, provocando la muerte de los ecosistemas.

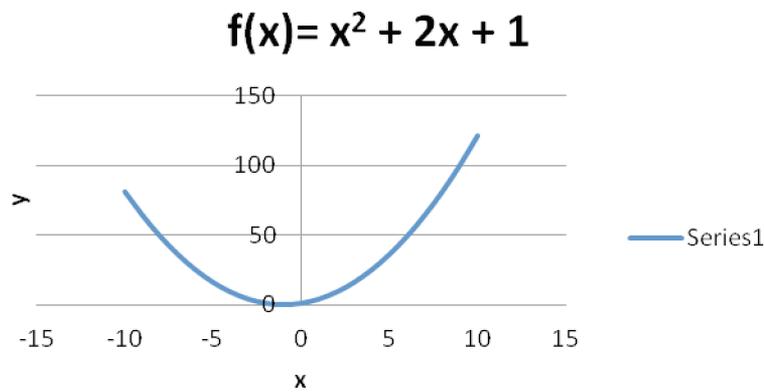
4.

b)

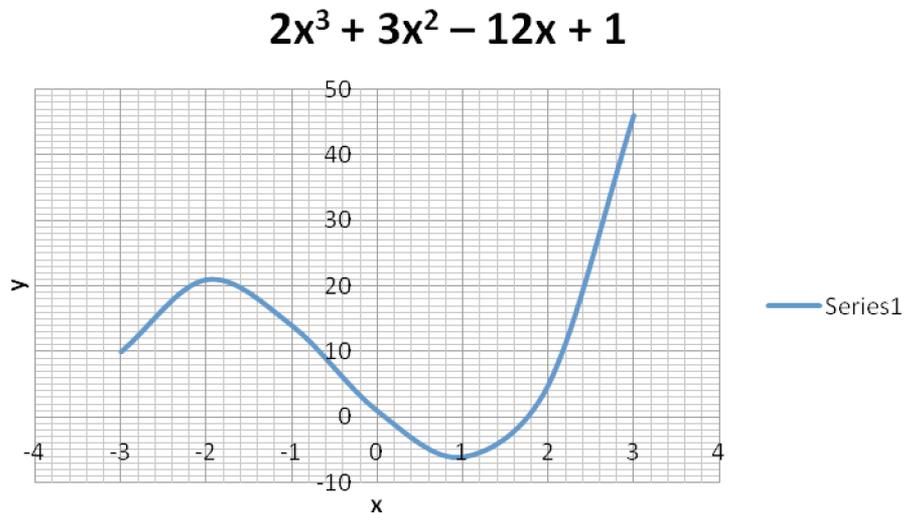
VULNERABILIDAD	ADAPTACIÓN
Amenazas naturales como terremotos, huracanes, sequías e inundaciones. Tendencia a una rápida urbanización, asentamientos humanos descontrolados. Prácticas ambientales inapropiadas como la deforestación y degradación de la tierra.	Planificación y gestión ambiental. Legislación para la reducción de efectos de los desastres naturales, que incluya un sistema participativo de todos los sectores, gubernamental, privado y sociedad civil.

5.

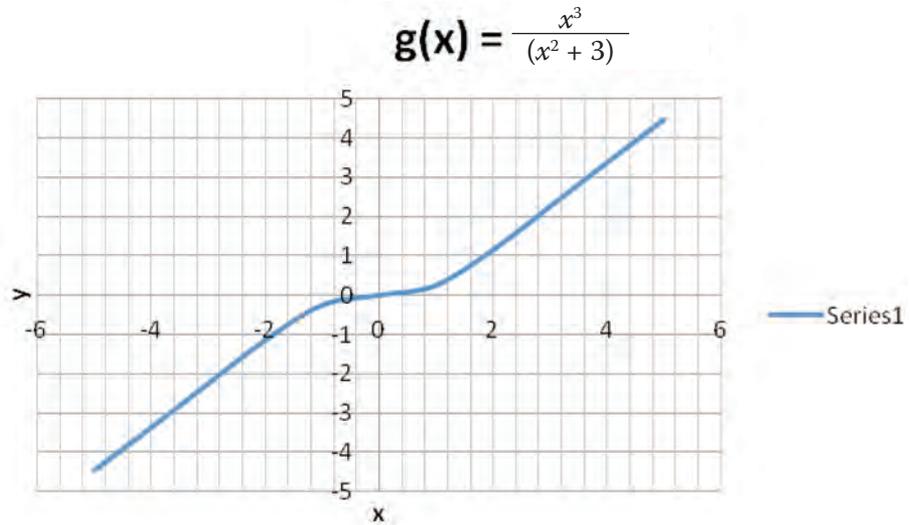
- a)  $f(x) = x^2 + 2x + 1$ , solución: Mínimo absoluto  $(-1, 0)$ ; no hay puntos de inflexión



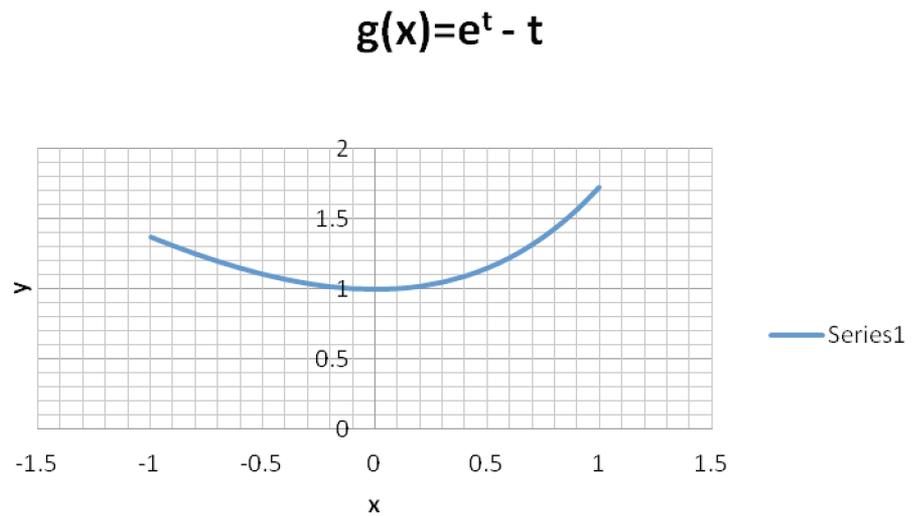
- b)  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$ , solución: Máximo relativo en  $(-2, 21)$ , Mínimo relativo  $(1, -6)$ ; punto de inflexión  $(-1/2, \frac{15}{2})$



- c)  $g(x) = \frac{x^3}{x^2 + 3}$ , solución: No tiene Máximos o Mínimos, punto de inflexión (0, 0)



- d)  $g(t) = e^t - t$ , dominio  $[-1, 1]$ , solución: Mínimo absoluto (0, 1); Máximo absoluto (1,  $e^1(-1)$ ); Máximo relativo (1,  $1^{\uparrow}(-1)$ )



## Sección 2

1. a)

Paso 1: Identifica las variables P: producción t: tiempo

Paso 2 Identifica la función objetivo  $P(t) = 2t^3 + 3t^2 - 12t + 1$ 

Paso 3: identifica si hay restricciones

Paso 4:  $\frac{dP}{dt}6t^2 + 6t - 12 = 0$ , para resolver la ecuación utilizamos

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

Donde  $a = 6$ ,  $b = 6$  y  $c = -12$  por lo que sustituyendo obtienes:

$$t_1 = 1 \text{ y } t_2 = -2$$

Sustituyendo  $t_1$  y  $t_2$  en la función objetivo  $P(t) = 2t^3 + 3t^2 - 12t + 1$  se obtiene:

$$P(1) = 2(1)^3 + 3(1)^2 - 12(1) + 1 = -6$$

$$P(2) = 2(-2)^3 + 3(-2)^2 - 12(-2) + 1 = -2$$

 $(-2, 21)$ , es decir en 2006 se tuvo una producción máxima de 21 mil toneladas.b)  $(1, -6)$ , es decir en 2009 hubo una disminución en la producción de 6 mil toneladas.

c) Para encontrar el punto de inflexión y calcular la disminución en la razón de cambio se calcula la segunda derivada

$$\frac{d^2P}{dt^2} = 12t + 6 = 0$$

$$t = \frac{6}{-12} = \frac{1}{-2}, \text{ sustituyendo en la función objetivo } P(t) = 2t^3 + 3t^2 - 12t + 1$$

$$P - \frac{1}{2} = 2 - \frac{1}{2}^3 + -\frac{1}{2}^2 - 12(1/2) = 15/2$$

 $(-1/2, 15/2)$ , es decir a mediados de 2007 comenzó a disminuir la producción en 7.5 mil toneladas.

2. a)

Paso 1 Identifica las variables C: costo  $C_{\text{total}} = C_{\text{base}} + C_{\text{lateral}}$ , V: volumen

Paso 2: Identifica la función objetivo

$$C_{\text{base}} = 100 (\text{sup.base}) = 100 (2 a^2) = 200 a^2$$

$$C_{\text{lateral}} = 80 (\text{sup.lateral}) = 80 (6 ah) = 480 ah$$

$$C_{\text{total}} = 200 a^2 + 480 ah$$

Paso 3: identifica si hay restricciones Volumen máximo de  $50 \text{ m}^3$

$$V = a (2 a) (h) = 2 a^2 h = 50 \text{ despejando h:}$$

$$h = \frac{50}{2a^2} \text{ sustituyendo en la función objetivo } C_{\text{total}} = 200 a^2 + 480 ah$$

$$C_{\text{total}} = 200 a^2 + 480 a \frac{50}{2a^2} = 200 a^2 + \frac{12000}{a} \text{ para } a > 0$$

$$\text{Paso 4: } \frac{dC}{da} = 400a - \frac{12000}{a^2} = 0 \text{ multiplicado la ecuación por } a^2 \text{ se obtiene:}$$

$$-12000 = 0 \quad \text{despejando a se obtiene:}$$

$$a^3 \sqrt{\frac{12000}{400}} = \sqrt[3]{30} = 3.107$$

de acuerdo a este resultado se puede afirmar que la función presenta un mínimo en  $a = 3.107$ , sustituyendo en la expresión para el volumen  $V = 2 a^2 h = 50$  y despejando h:

$$h = \frac{50}{2a^2} = \frac{50}{2(3.107)^2} = 2.589$$

Las dimensiones de la cisterna para que el costo de los materiales sea el mínimo es de:  $3.107 \text{ m}$ ,  $2 a = 6.214 \text{ m}$ ,  $h = 2.589 \text{ m}$

b) Sustituyendo el valor de a y h en la función objetivo  $C_{\text{total}} = 200 a^2 + 480 ah$

$$C_{\text{total}} = 200 (3.107)^2 + 480 (3.107)(2.589) = 5792$$

Por lo que la cisterna tendrá un costo total de alrededor de \$5792

3. a)

Paso 1: Identifica las variables P: precio \$ dólares / tonelada q: cantidad demandada

$$P(q) = -0.3 q^2 - 0.6 q + 3000$$

Paso 2: Identifica la función objetivo. Definiendo al ingreso como  $I = P \times q$

$$I(q) = (-0.3 q^2 - 0.6 q + 3000) (q) = -0.3 q^3 - 0.6 q^2 + 3000 q$$

Paso 3: identifica si hay restricciones en toneladas  $0 \leq P \leq 3000$

$$\text{Paso 4: } \frac{dI}{dq} = -0.9q^2 - 1.2q + 3000 = 0$$

Al ser una ecuación de segundo grado se utiliza la expresión:

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

Donde  $a = -0.9$ ,  $b = -1.2$ ,  $c = 3000$  sustituyendo

$$q_1 = \frac{-(-0.9) - \sqrt{(-0.9)^2 - 4(-0.9)(3000)}}{2(-0.9)} = 57$$

$$q_2 = \frac{-(-0.9) + \sqrt{(-0.9)^2 - 4(-0.9)(3000)}}{2(-0.9)} = 58.4$$

Por lo que la máxima demanda de café es de 57 toneladas

b) Sustituyendo el nivel de demanda máximo en la función de ingreso

$$I(q) = -0.3 q^3 - 0.6 q^2 + 3000 q = -0.3 (57)^3 - 0.6 (57)^2 + 3000 (57) = 113\,492$$

Por lo que se obtendrá un ingreso máximo de \$113 492

c) Sustituyendo el nivel de demanda máximo en la expresión  $P(q) = -0.3 q^2 - 0.6 q + 3000$

$$P(57) = -0.3 (57)^2 - 0.6 (57) + 3000 = 1991.1$$

Se podrá vender cada tonelada de café en \$1991.1

La función Ingreso tendrá los siguientes puntos críticos:

Evaluando  $I(0) = 0$  por lo que Punto inicial (0, 0),

punto máximo (57, 113 492)

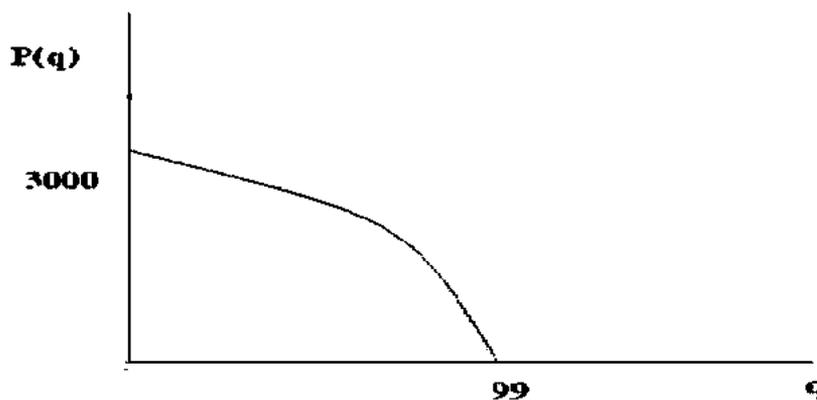
Evaluando  $P(0) = 3000$

Resolviendo  $P(q) = -0.3 q^2 - 0.6 q + 3000$  siendo  $a = -0.3$ ,  $b = -0.6$  y  $c = 3000$

Para la raíz positiva tenemos  $q_2 = \frac{-(-0.6) + \sqrt{(-0.6)^2 - 4(-0.3)(3000)}}{2(-0.3)} = 99$

Por lo que el punto final es (99, 0).

- e) El bosquejo gráfico de la función demanda es el indicado en la siguiente figura:

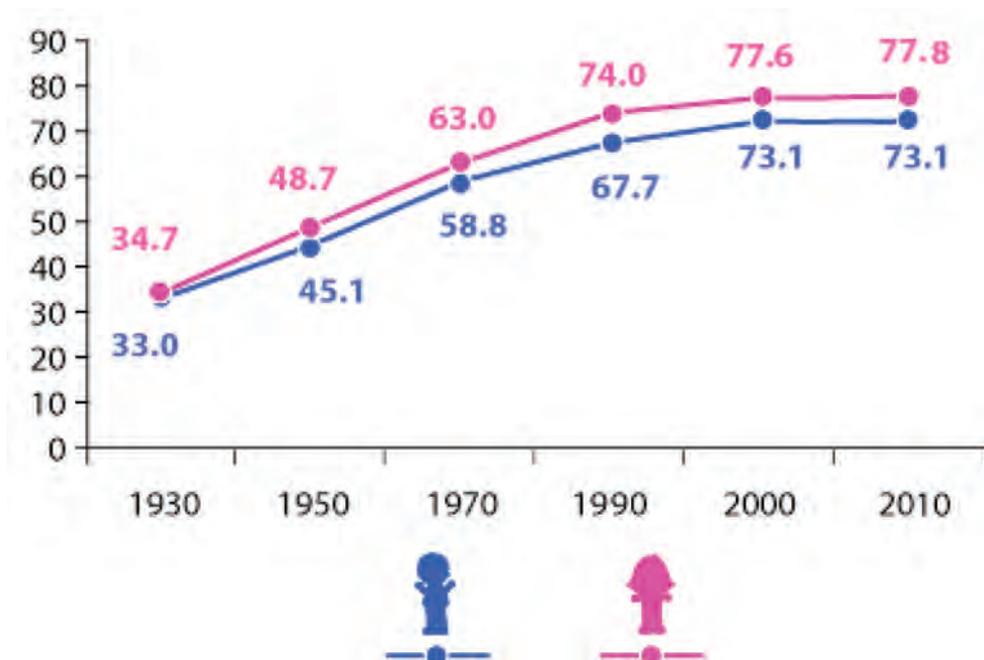


4.

Migración	
Causas	Consecuencias Positivas
Políticas	Alivio de problemas de sobre población
Culturales	Homogeneidad cultural o política
Socioeconómicas	Disminución del desempleo
Familiares	Consecuencias negativas
Conflictos bélicos	Envejecimiento de la población que se queda
Otros	Disminución de los ingresos públicos
	Sobre población de los destinos

5. Tus reflexiones pueden ser semejantes a las siguientes propuestas.

- a) Una posible explicación es que las mujeres viven en promedio más años que los hombres, en 1930, la esperanza de vida para las personas de sexo femenino era de 35 años y para el masculino de 33; para el 2009 la tendencia cambió a 78 y 73 años, respectivamente.



Fuente: INEGI. Indicadores Sociodemográficos de México (1930–2000).  
INEGI. Esperanza de vida por entidad federativa según sexo, 2005 a 2009

6. Tus reflexiones pueden ser semejantes a las siguientes propuestas:

La lucha por la igualdad entre hombres y mujeres ha topado con la crisis económica. Una época de dificultades económicas como la presente no sólo ha frenado las diferencias salariales entre sexos, sino que está abriendo una brecha aún más amplia entre las trabajadoras y sus compañeros del sexo masculino. En primer lugar, la incertidumbre lleva a apostar por los modelos más tradicionales, patrones paternalistas o machistas. Por ejemplo, en las ocupaciones que tienen que ver con recursos humanos, una parte del empresariado sigue pensando que ellas pueden ser menos duras a la hora de gestionar situaciones difíciles. En esta época de incertidumbre algunas directivas están optando por contratos a tiempo parcial para dedicarse a otras actividades de su vida, no sólo la familia. Sin embargo, aunque en situaciones difíciles los hombres también pueden verse obligados a rebajar sus aspiraciones retributivas, las directivas suelen ser menos inflexibles a la hora de negociar su salario y en selección de personal lo tienen en cuenta. Eso no significa que las mujeres no sepan negociar ni mucho menos, pero están dispuestas a tener en cuenta otros valores aparte del sueldo que les compensan. Más allá de la combinación de las variables mencionadas, la deseable búsqueda de la igual-

dad en el trabajo no sólo se producen resistencias externas –negación de las ventajas de diversidad, desconocimiento sobre la aplicación de políticas de igualdad, misoginia, estereotipos.

7. Tus reflexiones pueden ser semejantes a las siguientes propuestas.
  - a) La mayor parte de los que emigran lo hacen por motivos económicos, buscando un mejor nivel de vida. La situación de hambre y miseria en muchos países subdesarrollados obliga a muchos emigrantes a arriesgar su vida, con tal de salir de su situación. Sin embargo para el país de origen de los migrantes implica que se agrave el abandono del campo y en general el sector primario fuente de recursos para la población que se queda y para el Producto Interno Bruto (riqueza de un país producida en un año) con implicaciones de bajo crecimiento económico, afectando directamente a los sectores secundario y terciario los cuales se proveen de los recursos del sector primario, teniendo como consecuencia el tener que importar productos y tecnología para satisfacer las necesidades de la población.
  - b) Que el sector terciario absorba al mayor número de trabajadores quiere decir que es evidente tanto el abandono del campo y en general del sector primario (extracción de los recursos), como del sector secundario (transformación de los recursos). Esto lleva a suponer que las políticas públicas existentes no privilegian el equilibrio entre lo que producimos y lo que necesitamos para satisfacer nuestras necesidades individuales y como país, generándose problemáticas sociales, económicas, políticas, etc.
  - c) El campo mexicano puede detonar un conflicto social debido a que las políticas públicas aplicadas a este ramo sólo han beneficiado a los grandes productores y a empresas transnacionales, que encontraron en nuestro mercado un jugoso negocio.

Las lamentables consecuencias de estas políticas públicas son emigración, pobreza, explotación de los recursos naturales e insuficiencia alimentaria para los más de 100 millones de habitantes del territorio nacional.

En el campo no se cuenta con dos recursos fundamentales: la fuerza de trabajo porque está emigrando a Estados Unidos, y los recursos naturales que desgraciadamente se están entregando bajo pretexto de desarrollo tecnológico y apertura mundial.

Por ejemplo, los resultados del Segundo Censo de Población y Vivienda que llevó a cabo el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) arrojaron que hasta finales del 2005 la población de nuestro país era de 103 millones 263 mil 388 personas. Pero se estima que emigraron en busca de nuevas oportunidades de trabajo 400 mil mexicanos por año; es decir, aproximadamente 2.4 millones de habitantes.

Uno de los problemas por los que atraviesa la mayoría pequeños y medianos productores es que el mercado nacional e internacional exige normas de calidad, competitividad e inversión en el sector, elementos con los que no cuentan nuestros campesinos.

El campo de los años 50 significó la palanca del desarrollo, pero en los últimos años lo que ha ocurrido es que se han extraído riquezas incalculables que lo han llevado al agotamiento y al deterioro.

Todo aquello que se extrae no se recupera, no se fortalece, no hay programas de enriquecimiento de los suelos, la mayor parte de los suelos son áridos y que aquellos que reciben irrigación están muy contaminados por el uso excesivo de agroquímicos.

La competencia externa, es otro problema para todo el sector primario ya que no se cuenta con condiciones para enfrentarla. No se están destinando recursos ni apoyos directos a la producción, sino infraestructura, carreteras, caminos que son muy deficientes en México.

Por otra parte, los productores mexicanos también se enfrentan a la introducción de las mercancías de nuestros socios comerciales a territorio nacional. Tenemos cifras negativas en el renglón de crecimiento agrícola. La baja producción en granos básicos, como arroz, trigo, frijol y oleaginosas, indican que dependemos cada vez más de las importaciones.

- d) Para poder plantear políticas de desarrollo económico en un país es necesario hacer un análisis a fondo de sus sistemas de producción, sin embargo te proponemos analices con base en lo que has estudiado en ésta unidad, impulsar en el sector primario y secundario del país políticas con las siguientes características:

**Integral:** con base a las potencialidades naturales, humanas, tecnológicas y financieras del país, aumentando los niveles de calidad de vida de la población.

**Polivalente:** centrado en la estimulación al máximo de las capacidades productivas internas en el sector agrícola, pecuario e industrial, creando nuevas redes y circuitos socio productivos.

**Soberano:** orientado al logro de la seguridad e independencia alimentaria, tecnológica e industrial del país.

**Democrático:** que privilegia relaciones de producción basados en la colectivización de la propiedad, el capital y el mercado.

**Equilibrado:** al impulsar la ocupación poblacional y la explotación de nuestras riquezas garantizando la seguridad ecoambiental y la soberanía del territorio nacional.

## La consulta en fuentes de información por Internet

La información es un punto nodal para la sociedad de hoy. Diferenciarla, manejarla y utilizarla son acciones básicas para nosotros los miembros de la sociedad del siglo XXI y por ello hay que acercarse a ella. Saber qué hacer es el primer paso.

La información se define como el conjunto de datos sobre algún fenómeno determinado; se obtiene de diversas formas, como la observación o la búsqueda intencionada. En el primer caso es natural pero en el segundo no. Para aprender se utilizan las dos pero para estudiar se usa principalmente la segunda.

La información se obtiene de fuentes primarias y secundarias, escritas, orales y visuales, mediante medios impresos, electrónicos y personales. El conjunto de datos por obtener es tan amplio que después de obtenidos se deben analizar, pues no todo lo percibido o encontrado es certero y confiable y tampoco responde de manera puntual al objeto de estudio.

En estos días es común el acceso a la información a través de Internet o red global de información a la que se llega y se mantiene por medio de computadoras. Son millones y millones de datos, documentos, imágenes, fotografías lo que se almacena y a lo que uno tiene acceso. Por eso, diferenciar entre una buena información y la información basura es difícil. Los siguientes son algunos consejos o recomendaciones para guiar tu búsqueda.

1. Para distinguir el valor de la información para ti debes planear el objetivo antes de comenzar a buscar. Los siguientes criterios de búsqueda pueden ayudarte: ¿qué voy a buscar?, ¿qué quiero saber de lo que voy a buscar?, ¿para qué lo estoy buscando?
2. Es muy importante que no busques saber TODO de un tema. Entre más específica sea tu búsqueda, mayor oportunidad tienes de encontrar rápida y fácilmente la información. Puedes caer en dos errores:
  - a) Especificar demasiado las cosas.
  - b) Dejar sin especificar las cosas.
3. Define qué sabes. Para comenzar a investigar hay que partir de tus conocimientos previos. Lo que ya conoces te servirá para realizar tu investigación y para diferenciar datos correctos de los incorrectos, los útiles de los inútiles.
  - a) Asegúrate que la información que tú conoces previamente es correcta.
  - b) Asegúrate que la información que consultes sea actual.
  - c) Recuerda que, aunque no sepas del tema, sí sabes cómo comenzar a buscarlo.
4. Decide dónde y cómo vas a buscar.

5. Pregúntate: ¿qué palabras voy a utilizar?, ¿qué criterios de búsqueda? Tienes que enlistar las palabras clave para tu búsqueda. Conforme avances, agrega más palabras clave.
6. Planea la búsqueda de acuerdo a tu nivel de conocimientos: vas a investigar algo muy básico o más avanzado. Los mejores lugares para comenzar a informarte son diccionarios, enciclopedias, las lecturas sugeridas en los libros de texto, las páginas de Internet “oficiales” (aquellas del gobierno, de las organizaciones importantes (como la ONU, la UNICEF), páginas de universidades de prestigio (como la UNAM, el IPN) Estas páginas “oficiales” tienen CONTROL sobre sus contenidos por lo que la información encontrada, aunque puede ser subjetiva (que depende de un punto de vista), es la “oficialmente correcta”.

Es muy importante que pongas MUCHA ATENCIÓN en tus primeras lecturas. Debes encontrar información correcta. Para ello es necesario que compares los datos obtenidos entre sí.

7. Busca y consulta la información utilizando un buscador (el que te va a encontrar dónde, de todo el Internet, está tu tema).

Algunos buscadores son:

- ▣ [mx.yahoo.com](http://mx.yahoo.com)
- ▣ [www.google.com.mx](http://www.google.com.mx)
- ▣ [mx.altavista.com](http://mx.altavista.com)

Si quieres noticias probablemente las encuentres en:

- ▣ [www.bbc.co.uk/mundo/index.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/index.shtml)
- ▣ [mx.reuters.com](http://mx.reuters.com)
- ▣ [mx.news.yahoo.com](http://mx.news.yahoo.com)

Si buscas libros los puedes encontrar (además de en una librería) en:

- ▣ [books.google.es](http://books.google.es)
- ▣ [www.booksfactory.com/indice.html](http://www.booksfactory.com/indice.html)
- ▣ [www.ucm.es/BUCM/atencion/25403.php](http://www.ucm.es/BUCM/atencion/25403.php)

Si lo que deseas son diccionarios:

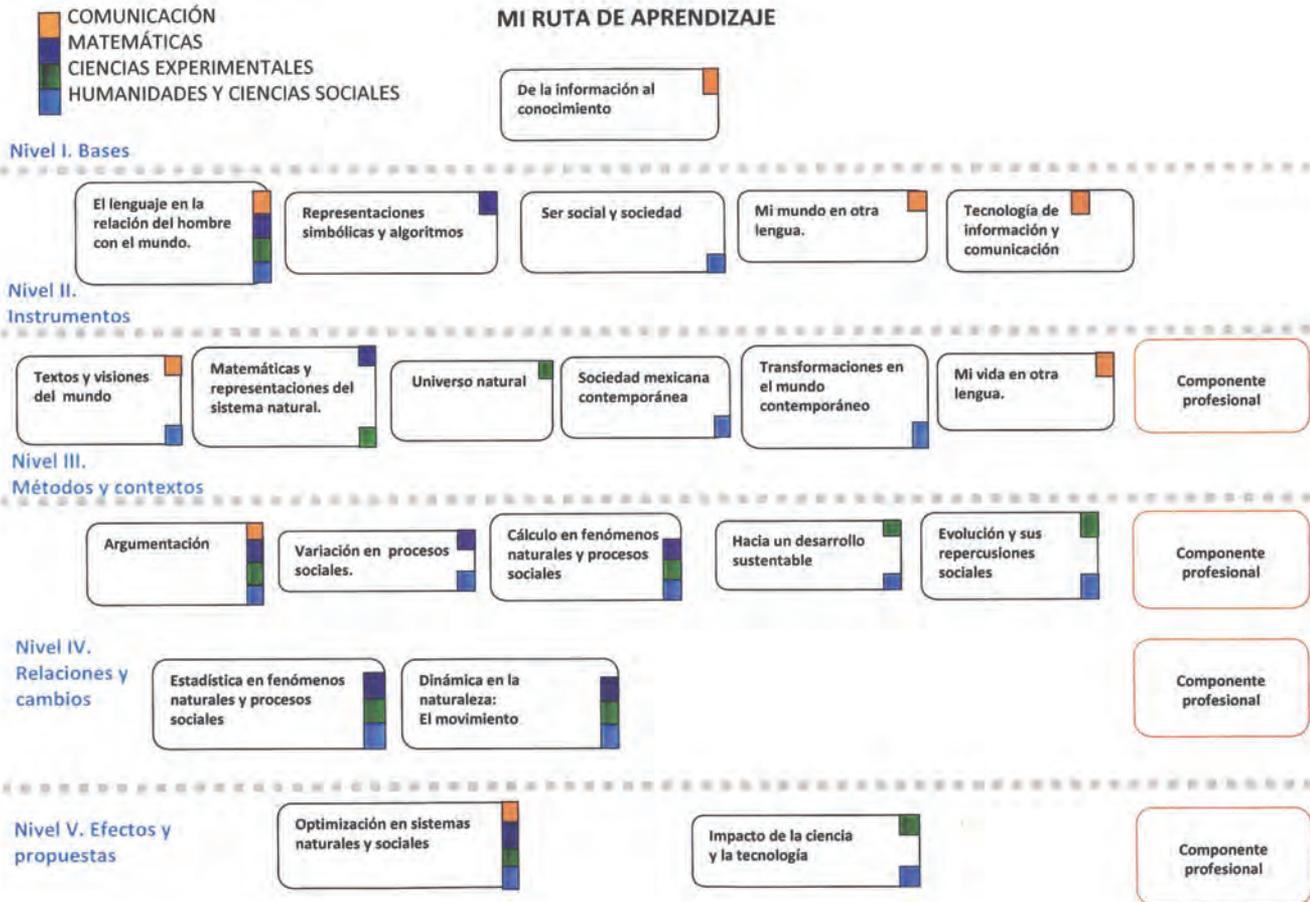
- ▣ [rae.es/rae.html](http://rae.es/rae.html)
- ▣ [www.diccionarios.com](http://www.diccionarios.com)
- ▣ [www.elmundo.es/diccionarios](http://www.elmundo.es/diccionarios)

### ¿Qué opciones del buscador me conviene utilizar?

Los buscadores presentan algunas opciones tales como:

- ▣ Opciones de Búsqueda: Incluye “buscar videos”, “buscar imágenes”, “buscar noticias”, “búsqueda en español”, “búsqueda en México” etc. Lo que hacen es especificar tu búsqueda.
  - ▣ Dentro de “búsqueda avanzada” podrás elegir cómo preferirías que te ayudara a buscar. Utilizando las opciones de: “buscar con las palabras” y “que no contenga las palabras” puedes hacer tu búsqueda aún más pequeña y te será más fácil encontrar lo que quieres.
8. Una vez obtenida la información: analiza. Los puntos más importantes ahora son: ¿es lo que necesito?, ¿qué tan bueno es el contenido?, ¿qué tan confiable es el autor?, ¿cuáles son algunos lugares de donde viene la información?

Rodrigo Zepeda Tello. “Guía básica para el manejo de Internet”, en Liliana Almeida et al. (2011). *Ciencia Contemporánea ¿Para qué?* México: Edere/Esfinge, pp. 142-148.



# Apéndice 4

## Nomenclatura química inorgánica

Se le da el nombre de nomenclatura química al conjunto de reglas y fórmulas que se usan para nombrar las sustancias químicas ya sean elementos o compuestos.

Nomenclatura química inorgánica:

### Sustancias simples:

Constituidas por átomos de un solo elemento, donde las moléculas están constituidas por átomos idénticos. En general, muchos elementos suelen encontrarse en forma diatómica y como gas. Por otra parte ciertos elementos como el azufre o el fósforo, a veces se presentan en agrupaciones de distinto número de átomos, denominándose elementos con forma alotrópica.

Fórmula	Nomenclatura
H <sub>2</sub>	Hidrógeno
O <sub>2</sub>	Oxígeno
O <sub>3</sub>	Ozono
S <sub>8</sub>	Azufre

Para nombrar a un ión monoatómico negativo se coloca primero el nombre del elemento y luego se usa el sufijo “uro”

FÓRMULA	NOMBRE
F <sup>-1</sup>	Ion fluoruro
H <sup>-1</sup>	Ion hidruro
S <sup>-2</sup>	Ion sulfuro
Br <sup>-1</sup>	Ion bromuro

Para nombrar a un ion monoatómico positivo de un número de oxidación, solamente se usa el nombre del elemento.

FÓRMULA	NOMBRE
Ca <sup>+2</sup>	Ion calcio
H <sup>+1</sup>	Ion hidrógeno
Li <sup>+1</sup>	Ion litio

Para nombrar a un ión monoatómico positivo que tiene más de un número de oxidación utiliza:

Sistema stock. Primero se menciona el nombre del elemento y luego entre paréntesis la valencia en números romanos

FÓRMULA	NOMBRE
$\text{Cu}^{+2}$	Ion cobre (II)
$\text{Cu}^{+1}$	Ion cobre (I)
$\text{Fe}^{+3}$	Ion hierro (III)
$\text{Fe}^{+2}$	Ion hierro (II)

Sistema común. Se utiliza las terminaciones “oso” e “ico” de la siguiente manera:

Prefijo	Todos	Subfijo	1 valencia	2 valencias	3 valencias	4 valencias
Hipo	Nombre del elemento	OSO			X	X
		OSO		X	X	X
		ICO	X	X	X	X
Hiper (per)		ICO				X

En el caso del Fe, tiene dos valencias positivas: +2, +3, por lo que

$\text{Fe}^{+2}$  (menor valencia OSO) nombre del elemento + subfijo = ion ferroso

$\text{Fe}^{+3}$  (mayor valencia ICO) nombre del elemento + subfijo = ion férrico

Otro ejemplo es el Cloro (Cl) que tiene cuatro valencias positivas, +1, +3, +5 y +7, usando la columna con cuatro valencias la nomenclatura es:

Prefijo HIPO + sufijo OSO : +1 ion hipocloroso

Sufijo OSO: +3 ion cloroso

Sufijo ICO: +5 ion clórico

Prefijo HIPER + sufijo ICO: +7 ion hiper clórico

SISTEMA IUPAC: Emplea prefijos numerales cuando en una sustancia existen varios constituyentes idénticos.

Los prefijos numerales indican la cantidad de átomos que hay de cada elemento en el compuesto y son:

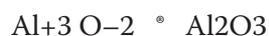
Mono	1
Di	2
Tri	3
Tetra	4
Penta	5
Hexa	6
.....	.....

Si hay un solo átomo del elemento en la fórmula entonces se omite el prefijo mono

FÓRMULA	NOMBRE
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
PbBr <sub>5</sub>	Pentabromuro de plomo

Deben nombrarse como óxidos tanto las combinaciones de oxígeno con metales como con no metales.

Para formularlos se escribe siempre, a la izquierda, el elemento más electropositivo, intercambiándose los números de oxidación del oxígeno (-2) y del otro elemento.



Algunos ejemplos son:

FÓRMULA	NOMBRE
Li <sub>2</sub> O	Óxido de litio
N <sub>2</sub> O	Óxido de nitrógeno
SiO <sub>2</sub>	Dióxido de silicio
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido de nitrógeno III

## Combinaciones binarias del hidrógeno

Los compuestos derivados de la combinación del hidrógeno con los restantes elementos son muy dispares, dada la peculiaridad del hidrógeno (puede ceder fácilmente su único electrón, pero también captar un electrón de otro átomo para adquirir la estructura electrónica del helio).

Las combinaciones del hidrógeno con metales se denominan hidruros, algunos ejemplos son:

FÓRMULA	NOMBRE
$\text{PbH}_4$	Hidruro de plomo IV
$\text{MgH}_2$	Hidruro de magnesio
$\text{NiH}_3$	Hidruro de níquel III

Las combinaciones binarias del hidrógeno con oxígeno, nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio, carbono y silicio tienen nombres comunes:

FÓRMULA	NOMBRE
$\text{H}_2\text{O}$	Agua
$\text{NH}_3$	Amoniaco
$\text{CH}_4$	Metano

Las combinaciones del hidrógeno con F, Cl, Br, I, S, Se y Se se denominan hidrácidos debido a que tales compuestos, al disolverse en agua, dan disoluciones ácidas.

FÓRMULA	NOMBRE SISTEMÁTICO	EN SOLUCIÓN ACUOSA
HCl	Cloruro de hidrógeno	Ácido clorhídrico
$\text{H}_2\text{S}$	Sulfuro de hidrógeno	Ácido sulfhídrico
HI	yoduro de hidrógeno	Ácido yodhídrico

## Otras combinaciones binarias

Las combinaciones binarias, que no sean ni óxidos ni hidruros, son las formadas por no metales con metales. Para formularlos se escribe a la izquierda el símbolo del metal, por ser el elemento más electropositivo. Para nombrarlos se le añade al nombre del no metal el sufijo -uro. Algunos ejemplos son:

FÓRMULA	NOMBRE
FeCl <sub>3</sub>	Cloruro de hierro III
V <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	Sulfuro de vanadio V
CuBr	Bromuro de cobre

## Oxiácidos

Son compuestos capaces de ceder protones que contienen oxígeno en la molécula. Presentan la fórmula general:



en donde X es normalmente un no metal, aunque a veces puede ser también un metal de transición con un estado de oxidación elevado. Para nombrar los oxoácidos utilizaremos la nomenclatura tradicional con los sufijos -oso e -ico, nomenclatura que está admitida por la IUPAC.

## Oxiácidos del grupo de los halógenos

Los halógenos que forman oxoácidos son: cloro, bromo y yodo. En los tres casos los números de oxidación pueden ser +I, +III, +V y +VII. Al tener más de dos estados de oxidación junto a las terminaciones -oso e -ico, utilizaremos los prefijos hipo- (que quiere decir menos que) y per- (que significa superior), tendremos así los siguientes oxoácidos:

FÓRMULA	NOMBRE
HBrO	Ácido hipobromoso
HBrO <sub>2</sub>	Ácido bromoso
HBrO <sub>3</sub>	Ácido brómico
HBrO <sub>4</sub>	Ácido perBrómico

## Oxiácidos del grupo VI A

De los oxiácidos de azufre, selenio y telurio, los más representativos son aquellos en los que el número de oxidación es +IV y +VI. Para estos ácidos se utilizan los sufijos -oso e -ico.

FÓRMULA	NOMBRE
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Ácido sulfuroso
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido sulfúrico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	Ácido selenioso
H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	Ácido selénico

### Oxiácidos del grupo VA

Los ácidos más comunes del nitrógeno son el ácido nitroso y el ácido nítrico en los que el nitrógeno presenta número de oxidación +III y +V, respectivamente.

FÓRMULA	NOMBRE
HNO <sub>2</sub>	Ácido nitroso
HNO <sub>3</sub>	Ácido nítrico

### Oxiácidos del Carbono y del Silicio:

El estado de oxidación, en ambos casos, es de +IV. Los más comunes son:

FÓRMULA	NOMBRE
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ácido carbónico
H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	Ácido ortosilícico

### Sales

Podemos considerar como sales los compuestos que son el resultado de la unión de una especie catiónica cualquiera con una especie aniónica distinta de H<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup> y O<sup>2-</sup>.

Algunas sales ya las hemos visto cuando tratamos de las combinaciones binarias no metal-metal. Por ejemplo, compuestos como el KCl (cloruro de potasio) y Na<sub>2</sub>S (sulfuro de sodio) son sales.

Cuando el anión procede de un oxoácido debemos recordar que, los aniones llevan el sufijo -ito o -ato según del ácido del que procedan.

Para nombrar las sales basta tomar el nombre del anión y añadirle detrás el nombre del catión, tal como puede verse en los siguientes ejemplos:

FÓRMULA	Oxianión de procedencia	NOMBRE
NaClO	ClO <sup>-</sup>	Hipoclorito de sodio
NaClO <sub>2</sub>	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Clorito de sodio
NaClO <sub>3</sub>	ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Clorato de sodio

### Hidróxidos

Formados por la combinación del anión hidroxilo ( $\text{OH}^-$ ) con diversos cationes metálicos.

El modo de nombrar estos hidróxidos es:

FÓRMULA	NOMBRE
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	Hidróxido de bario
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	Hidróxido de hierro II
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	Hidróxido de hierro III

## Derivadas

### Notación diferencial

$\frac{d}{dx}$  es la derivada respecto a  $x$

Si  $y$  es una función de  $x$ , la derivada de  $y$  respecto a  $x$  es:

$\frac{dy}{dx}$  que es la notación propuesta por Leibniz

### Fórmula abreviada: la regla de potencias

Si  $n$  es cualquier constante, y  $f(x) = x^n$ , entonces

$$= nx^{n-1}$$

### Derivadas de constantes, sumas y diferencias

Si  $c$  es cualquier constante entonces:

$$\frac{d}{dx}(c) = 0$$

$$\frac{d}{dx}(cx) = c$$

La derivada de una suma es la suma de las derivadas, y la derivada de una diferencia es la diferencia de las derivadas:

$$d/dx (f(x) \pm g(x)) = d/dx f(x) \pm d/dx g(x)$$

La derivada de una constante  $c$  por una función es  $c$  por la derivada de la función:

$$d/dx (c f(x)) = c d/dx f(x)$$

### Regla del producto

La derivada de un producto es igual a la derivada del primer factor multiplicado por el segundo, más el primer factor multiplicado por la derivada del segundo:

$$d/dx (f(x) g(x)) = d/dx f(x)g(x) + f(x) d/dx g(x)$$

### Regla del cociente

La derivada de un cociente es igual a la derivada del numerador multiplicada por el denominador, menos el numerador multiplicado por la derivada del denominador, todo lo anterior dividido entre el denominador al cuadrado:

$$\frac{d}{dx} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\frac{d}{dx} f(x)g(x) - f(x)\frac{d}{dx} g(x)}{(g(x))^2}$$

### Regla de la cadena

Si  $f$  es una función diferenciable de  $u$ , y si  $u$  es una función diferenciable de  $x$ , entonces la función compuesta  $f(u)$  es una función diferenciable de  $x$ , por lo que la derivada de  $f(\text{cantidad})$  es igual a la derivada de  $f$  evaluada en esa cantidad, por la derivada de la cantidad:

$$= \frac{d}{du} f(u) \frac{du}{dx}$$

Y generalizando:

$$\frac{d}{dx} u^n = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$$

### Regla de la cadena en notación diferencial:

Si  $y$  es una función diferenciable de  $u$ , y si  $u$  es una función diferenciable de  $x$ , entonces:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \frac{du}{dx}$$

## Derivada del logaritmo natural

Para el caso del logaritmo base  $e$  y definido para valores positivos de  $x$ :

$$\frac{d}{dx} \ln x = \frac{1}{x}$$

Para los logaritmos de base con bases distintas de  $e$  se aplica:

$$\frac{d}{dx} \log_b x = \frac{1}{x \ln b}$$

## Derivada de logaritmo de un valor absoluto

La derivada del logaritmo natural del valor absoluto de una cantidad  $u$  es igual a 1 entre esa cantidad  $u$ , y todo multiplicado por la derivada de esa cantidad:

$$= \frac{1}{u} \frac{du}{dx}$$

La derivada del logaritmo base  $b$  del valor absoluto de una cantidad  $u$  es igual a 1 entre el producto de  $\ln b$  por esa cantidad  $u$ , y todo multiplicado por la derivada de esa cantidad:

$$= \frac{1}{u \ln b} \frac{du}{dx}$$

## Derivadas de funciones exponenciales

### Derivada de $e^x$

$$\frac{d}{dx} e^x = e^x$$

La derivada de  $e$  elevada a una cantidad  $u$ , es igual a  $e$  elevada a esa cantidad  $u$  por la derivada de esa cantidad:

$$\frac{d}{dx} e^u = e^u \frac{du}{dx}$$

### Derivada de $b^x$

$$\frac{d}{dx} b^x = b^x \ln b$$

La derivada de  $b$  elevada a una cantidad  $u$ , es igual a  $b$  elevada a esa cantidad  $u$  multiplicado por  $\ln b$  y por la derivada de esa cantidad:

$$\frac{d}{dx} b^u = b^u \ln b \frac{du}{dx}$$

### Derivadas de las funciones seno y coseno

#### Función seno:

$$\frac{d}{dx} \text{sen } x = \cos x$$

La derivada del seno de una cantidad  $u$ , es igual al coseno de esa cantidad  $u$  multiplicada por la derivada de esa cantidad:

$$\frac{d}{dx} \text{sen } u = \cos u \frac{du}{dx}$$

#### Función coseno:

$$\frac{d}{dx} \cos x = -\text{sen } x$$

La derivada del coseno de una cantidad  $u$ , es igual al negativo del seno de esa cantidad  $u$  multiplicada por la derivada de esa cantidad:

$$\frac{d}{dx} \cos u = -\text{sen } u \frac{du}{dx}$$

Tabla generalizada de las derivadas de las funciones trigonométricas.

Regla original	Regla generalizada
$\frac{d}{dx} \tan x = \sec^2 x$	$\frac{d}{dx} \tan u = \sec^2 u \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx} \operatorname{ctgx} = -\operatorname{csc}^2 x$	$\frac{d}{dx} \operatorname{ctgu} = -\operatorname{csc}^2 u \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx} \sec x = \sec x \tan x$	$\frac{d}{dx} \sec u = \sec u \tan u \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx} \operatorname{csc} x = -\operatorname{csc} x \operatorname{ctg} x$	$\frac{d}{dx} \operatorname{csc} u = -\operatorname{csc} u \operatorname{ctgu} \frac{du}{dx}$

## Integrales

la expresión:  $\int f(x) dx$

Es la integral indefinida de  $f(x)$  respecto a  $x$  y representa el conjunto de todas las antiderivadas de  $f$ .

### Regla de potencias para la integral indefinida

Para determinar la integral de  $x^n$  se suma 1 al exponente y se divide entre el nuevo exponente. Esta regla es válida siempre y cuando  $n$  no sea  $-1$ :

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$$

Para el caso de cuando  $n = -1$

$$\int x^{-1} dx = \int \frac{1}{x} dx = \ln(x) + c$$

Reglas de suma y diferencia

La integral de una suma es igual a la suma de las integrales, y la integral de una diferencia es igual a la diferencia de las integrales:

$$\int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

### Regla del múltiplo constante

La integral de una constante multiplicada por una función es igual a la constante multiplicada por la integral de la función:

$$\int kf(x)dx = k \int f(x)dx$$

### Regla de la sustitución

Si  $u$  es una función de  $x$ , se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$\int f dx = \int \frac{f}{du/dx} du$$

### Teorema fundamental del cálculo

Sea  $f$  una función continua definida en el intervalo  $[a, b]$

Si  $A(x) = \int_a^x f(t)dt$ , entonces  $\frac{dA}{dx} = f(x)$ ; esto es,  $A$  es una antiderivada de  $f$ .

Si  $F$  es cualquier antiderivada continua de  $f$ , y está definida en  $[a, b]$ , entonces:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

### Tablas de algunas integrales indefinidas

Integrales trigonométricas
$\int \text{sen } x \, dx = -\cos x + c$
$\int \cos x \, dx = \text{sen } x + c$
$\int \tan x \, dx = -\ln(\text{sen } x) + c$
$\int \cot x \, dx = \ln(\text{sen } x) + c$
$\int \sec x \, dx = \ln(\sec x + \tan x) + c$
$\int \csc x \, dx = -\ln(\csc x + \text{ctg } x) + c$

Métodos abreviados: Integrales de expresiones que contienen $(ax + b)$
$\int (ax + b)^{\uparrow(n)} dx = \left[ \frac{(ax + b)^{\uparrow(n+1)}}{(n+1)} \right] + C \quad (\text{sin } -)$
$\int (ax + b)^{-1} dx = \frac{1}{a} \ln(ax + b) + c$
$\int e^{ax+b} dx = \frac{1}{a} e^{ax+b} + C$
$\int \text{sen}(ax + b) dx = -\frac{1}{a} \cos(ax + b) + c$
$\int \cos(ax + b) dx = \frac{1}{a} \text{sen}(ax + b) + c$

## Distrito Federal: Una estrategia local de acción climática

### México y el Protocolo de Kioto

Atendiendo a lo establecido en la CMNUCC el Gobierno de México publicó en 1997 la Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.<sup>1</sup>

Resultado de una serie de estudios, cursos, talleres y conferencias, así como de publicaciones sobre vulnerabilidad y estudios de emisiones de GEI, el objetivo fundamental de la Primera Comunicación fue proporcionar una visión general de las circunstancias nacionales respecto al cambio climático y dar información sobre los estudios realizados y las medidas directas e indirectas adoptadas. (SEMARNAP, 1997).

En la Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, publicada en 2001<sup>2</sup>, 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 (SEMARNAT INE, 2001).

Los datos contenidos en el inventario de emisiones de la Segunda Comunicación muestran un incremento paulatino en las emisiones de GEI en correlación con el consumo de hidrocarburos y energía. De acuerdo con indicadores desarrollados para el período de 1990 a 1998, se observaron tendencias constantes al alza, particularmente en el sector transporte, que aumentó 20% su consumo de energía. En el documento se describen algunos programas y acciones encaminadas a la mitigación de las concentraciones atmosféricas de los GEI, principalmente en los sectores forestal, agropecuario, industrial y energético y se desarrolla un esquema de planificación integral con metas y plazos definidos.

En las sesiones de la sexta Conferencia de las Partes (COP-6) de la CMNUCC celebradas en julio de 2001 en Bonn, Alemania, el Gobierno de México ratificó el Protocolo de Kioto y reafirmó su compromiso de darle cumplimiento bajo el principio de responsabilidad común pero diferenciada. Los objetivos que el Gobierno Federal planteó para el país fueron:

- Reafirmar su apoyo al Protocolo de Kioto como el acuerdo internacional idóneo para desarrollar las respuestas multilaterales al problema.
- Ubicar la vulnerabilidad como el tema principal de la cooperación internacional al ponerse en marcha el Protocolo de Kioto.
- Promover que en las decisiones de la Conferencia de Bonn se incorporara un claro compromiso político de los países desarrollados para aportar recursos finan-

cieros, predecibles y suficientes, necesarios para realizar las actividades de mitigación y adaptación indispensables para hacer frente al cambio climático.

– Vigilar que los mecanismos de flexibilidad que comprende el Protocolo de Kioto contribuyan al cumplimiento de las metas de estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero.

Como ya se señaló en el capítulo anterior, México no adquirió compromisos de reducción de emisiones de GEI dado que no forma parte de los países industrializados enlistados en el Anexo I de la CMNUCC, sin embargo de acuerdo con el Artículo 4 de la Convención Marco, México convino en la realización de inventarios nacionales de emisiones; la puesta en marcha de programas nacionales que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático; la promoción y el apoyo a la transferencia de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones de GEI; la inclusión de consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas sociales, económicas y ambientales; y la promoción de la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático.

En enero de 2004, el Gobierno Federal constituyó una Comisión Intersecretarial denominada Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y de Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI), que funge como la Autoridad Nacional designada ante la CMNUCC y su Protocolo de Kioto para revisar y aprobar los proyectos que se integren al Mecanismo de Desarrollo Limpio (SE-MARNAT, 2004).

El COMEGEI está integrado por las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Energía; Economía; Agricultura; Ganadería; Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y Comunicaciones y Transportes y tiene por objeto identificar oportunidades, facilitar, promover, difundir, evaluar y, en su caso, aprobar proyectos de reducción de emisiones y captura de GEI.

## El Distrito Federal y el cambio climático

De acuerdo con el II Censo de Población y vivienda 2005 el Distrito Federal tiene una población de 8 669 594 habitantes (INEGI, 2006a). Su participación en el Producto Interno Bruto nacional, en 2004, fue del 21.8% (INEGI, 2006b). El área urbana del Distrito Federal ocupa solamente el 41% de su territorio, mientras que el 59% restante, localizado al sur de la entidad, está catalogado como zona rural bajo la categoría de “suelo de conservación” con labores agrícolas, forestales y pecuarias como principales actividades económicas.

En enero de 2006 fue publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal la Declaratoria de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) en la que se incluye a las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal y a 59 municipios del Estado de México (GDF, 2006).<sup>3</sup>

Durante las últimas dos décadas del siglo XX, en la ZMVM ha predominado una dinámica funcional con patrones desordenados de urbanización, consumo y producción, que aceleró el deterioro ambiental en detrimento de la calidad de vida de todos sus habitantes.

Con 18,6 millones de habitantes, cerca de 46 mil industrias y más de 3.7 millones de vehículos circulando diariamente en la milésima parte del territorio nacional, la ZMVM contribuye con el 7.8% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el país lo que la convierte en el centro poblacional con las mayores emisiones a escala nacional, así como en una de las zonas de mayor vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático global (INEGI, 2006a; SMA, 2006:25–26).

Atender esa compleja problemática ha requerido del diseño y la aplicación de políticas metropolitanas coordinadas, que integren de manera congruente los temas ambientales, económicos y sociales.

Los esfuerzos realizados desde hace diez años en la Ciudad de México, y particularmente a partir de que los habitantes del DF conquistaron el derecho de elegir a sus gobernantes en 1997, están dando la posibilidad de avanzar de una agenda enfocada a paliar el deterioro ambiental hacia otra conformada por políticas integrales, que mitiguen y reviertan las tendencias con el objetivo de garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano y a un desarrollo equitativo y sustentable. En esta perspectiva, en el Programa de Protección Ambiental del Distrito Federal 2002–2006, se señala que “no basta con frenar el desastre potencial que se vive, se debe procurar, además, heredar una ciudad con un ambiente sano, y con un uso eficiente de sus recursos naturales” (SMA, 2002:7).

Seis ejes rectores definen la política ambiental para el Distrito Federal en el periodo 2002–2006: conservación y aprovechamiento sustentable del suelo de conservación; mejoramiento del paisaje urbano y crecimiento de las áreas verdes; control de la contaminación y mejoramiento de la calidad ambiental; manejo sustentable del acuífero; fomento de la educación ambiental y de la corresponsabilidad; y mejoramiento del marco legal e institucional para la gestión.

Un análisis de los ejes rectores y las políticas públicas del Programa de Protección Ambiental del Distrito Federal 2002–2006 pone de manifiesto la importancia que la Secretaría del Medio Ambiente ha dado al cambio climático y la responsabilidad que el Gobierno del Distrito Federal ha asumido en el tema.

Destaca la articulación de acciones locales con los mecanismos globales de rango mundial, cuyo objetivo central es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El diseño y puesta en marcha de una estrategia local de acción climática ha guiado en estos años las acciones concretas en materia de regulación ambiental de la industria del Distrito Federal, mejoramiento de la calidad del aire, gestión ambiental de los residuos sólidos, protección a los servicios ambientales del suelo de conservación y gestión y protección a los recursos naturales y a la biodiversidad.

### Recuadro 6. Líneas de política ambiental del Distrito Federal

Conservación y aprovechamiento sustentable del suelo de conservación

- 1.1 Política de manejo sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad
- 1.2 Política de retribución por mantenimiento de los servicios ambientales
- 1.3 Programa de protección contra incendios y crecimiento de la mancha urbana
- 1.4 Política de desarrollo rural equitativo y sustentable.

Mejoramiento del paisaje urbano y crecimiento de áreas verdes urbanas.

- 2.1 Política de ampliación y manejo sustentable de áreas verdes urbanas

Control de la contaminación y mejoramiento de la calidad ambiental

- 3.1 Política ambiental para la industria
- 3.2 Política para mejorar la calidad del aire: promoción y patrones de movilidad amigables con el ambiente y consumo sustentables, y acciones del Programa de Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002–2010
- 3.3 Política de residuos sólidos
- 3.4 Política de integración de las acciones locales a la escala global (Cambio Climático)

Manejo sustentable del acuífero

- 4.1 Política de protección integral del acuífero

Fomento de la educación ambiental y corresponsabilidad

- 5.1 Política de promoción de una cultura ambiental
- 5.2 Política de corresponsabilidad social en la resolución de los problemas ambientales

Mejoramiento del marco legal e institucional para la gestión

- 6.1 Política de administración y responsabilidad pública
- 6.2 Política de coordinación intersectorial

Fuente: SMA/GDF, Programa de Protección Ambiental del Distrito Federal 2002–2006 (SMA 2002).

Esta articulación de políticas públicas tiene su correlato en el desarrollo institucional de la Secretaría del Medio Ambiente que, en diciembre del año 2000, modifica su estructura orgánica para, entre otras áreas, crear la Subdirección de Gestión Ambiental y Cambio Climático, adscrita a la Dirección Ejecutiva de Coordinación Institucional e Integración de Políticas (DECIIP). Esta subdirección ha tenido entre sus responsabilidades la de elaborar la estrategia de acción climática del Distrito Federal; diseñar, implementar y evaluar proyectos de ahorro y uso eficiente de energía y agua en los sectores industrial, de servicios y de vivienda y **coadyuvar** a que los responsables de la elaboración de los inventarios incorporen metodologías aceptadas internacionalmente para la determinación de las emisiones de GEI.

### La estrategia local de acción climática del Distrito Federal

Aunque México no está obligado por el Protocolo de Kioto a reducir sus emisiones de GEI por no formar parte del Anexo I, para los países no industrializados como el nuestro es clave examinar cuidadosamente sus posibilidades de reducción, tanto por el compromiso internacional a evitar el acelerado incremento de la temperatu-

ra media de la atmosfera, como por las propias oportunidades financieras que se establecen a través del MDL.

Al mismo tiempo, es indispensable que los compromisos internacionales para reducir los GEI y los mecanismos y acciones derivados de dichos acuerdos, no se visualicen como obstáculos al desarrollo sustentable del país sino, por el contrario, como oportunidades para el avance de las prioridades de desarrollo equitativo de las naciones. Es en este contexto que se inscribe la Estrategia de Acción Climática del Distrito Federal (ELAC).

La ELAC se basa en los principios de la CMNUCC, en consecuencia, concibe al sistema climático como un recurso compartido en cuya estabilidad tienen efecto el conjunto de emisiones globales, por lo que se requiere de la articulación de los proyectos, los programas y las acciones locales. En este sentido, la ELAC responde a una política de compromiso del Gobierno del Distrito Federal con la reducción de emisiones de GEI a escala global y establece una sinergia con las políticas definidas localmente para la reducción de emisiones de contaminantes y con el aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen el MDL y otros instrumentos que, en el marco del Protocolo de Kioto y en el contexto de la CMNUCC, se han generado en el ámbito mundial.

No es con la publicación de la ELAC que se ponen en marcha las acciones del Gobierno del Distrito Federal para reducir sus emisiones de GEI, en todo caso, este documento expone la integración de los diversos instrumentos, acciones, normas y proyectos que han constituido la política pública del GDF en la materia en el lustro reciente y que, en el Programa de Protección Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, fue definida como “política de integración de las acciones locales a escala global (cambio climático)” (SMA, 2002).

Como puede observarse en la Figura 2.1 la ELAC es consistente con el Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002–2006 (PROAIRE), y con el Programa de Restauración Ecológica del Suelo de Conservación del Distrito Federal, ya que integra acciones de ambos programas. A la vez la ELAC plantea acciones innovadoras, tanto en el ámbito de competencia de la Secretaría del Medio Ambiente, como de otras dependencias del GDF entre ellas, la Secretaría de Transporte y Vialidad y la Secretaría de Obras y Servicios.

En el caso de PROAIRE 2002–2010, las principales acciones enmarcadas en una estrategia de acción local en materia de cambio climático son la sustitución de combustibles por aquéllos con menor contenido de carbono; la promoción del uso de fuentes renovables de energía y las medidas de eficiencia y conservación de energía fósil. En el caso del Programa de Restauración Ecológica del Suelo de Conservación del Distrito Federal destacan por su efecto en la captación de carbono las acciones de reforestación y aforestación y las plantaciones forestales y, por su importancia en la protección de los servicios ambientales que presta el suelo de conservación, sobresalen las acciones que desalientan el cambio de uso de suelo hacia

la agricultura y la ganadería, y las que impiden el crecimiento urbano contenidas en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.

Entre las acciones propias de la ELAC está el ahorro en el consumo de energía eléctrica que, si bien no representa una reducción significativa de las emisiones locales porque las centrales generadoras se encuentran en su mayoría fuera del territorio del Distrito Federal, si disminuye las emisiones nacionales de GEI.

Con la ELAC, el Gobierno del Distrito Federal se pone a la vanguardia al emprender acciones para reducir sus emisiones, sin estar obligado a ello por los convenios internacionales correspondientes, asumiendo de este modo un compromiso solidario con México y con otras naciones del mundo, sin poner en riesgo ni el desarrollo equitativo de la ciudad, ni la calidad de vida de sus habitantes. En esta tesitura se han colocado también los gobiernos de otras importantes ciudades del mundo particularmente de los Estados Unidos, país que no ha firmado el Protocolo de Kyoto a pesar de ser el principal emisor de gases de efecto invernadero.

La ELAC es una iniciativa del Gobierno del Distrito Federal que requiere de la participación concertada y coordinada de los otros órganos y niveles de gobierno, tanto en la Ciudad de México como en la ZMVM y en el ámbito federal. Necesita también de la iniciativa privada, de las organizaciones no gubernamentales y de la ciudadanía en general. La ELAC exige, en síntesis, que todos los actores involucrados asuman la corresponsabilidad ante el cambio climático y fijen objetivos y estrategias comunes.

## Objetivos y líneas de trabajo



El objetivo central de la ELAC es reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero en el Distrito Federal, a través del establecimiento de un marco institucional que promueva y opere medidas para el ahorro y uso eficiente de los recursos naturales; la regulación y el uso eficiente de equipos; la sustitución de combustibles de mayor uso y la promoción de combustibles alternos y de las fuentes renovables de energía; la utilización de nuevas tecnologías; y el desarrollo de acciones en el sector forestal para la captación de carbono.

Las principales líneas de trabajo de la ELAC son:



1. Establecimiento de un inventario de emisiones de GEI para el Distrito Federal con base en la metodología del IPCC adecuado a la escala local.
2. Definición de una línea base de emisiones de GEI asociada al consumo de energía y la captura de carbono.
3. Identificación de las medidas y acciones planteadas en el PROIAIRE 2002–2010 que contribuyen a la reducción de emisiones de GEI y cuantificación de sus efectos.

4. Identificación y evaluación de los factores de vulnerabilidad de la Ciudad de México al cambio climático.
5. Análisis de las tendencias de las emisiones de GEI y de los escenarios para la Ciudad de México.
6. Análisis de la adaptabilidad de la Ciudad de México a los efectos del cambio climático e identificación de medidas de adaptación.
7. Identificación de medidas de mitigación de las emisiones de GEI.
8. Definición de estrategias, medidas y acciones para la reducción de emisiones de GEI en el Distrito Federal.

Al haberse desarrollado desde la perspectiva de las bases y compromisos de la CMNUCC y el Protocolo de Kioto, y teniendo en cuenta el enfoque integrado del cambio climático (Figura 2.1), la ELAC se presenta en una secuencia de capítulos que abordan los siguientes temas: inventario de emisiones del Distrito Federal, vulnerabilidad, tendencias y escenarios, adaptabilidad, mitigación de emisiones y estrategias y medidas de reducción.

Es pertinente señalar que si bien la Estrategia Local de Acción Climática del Distrito Federal que se presenta se enfoca a esta demarcación como una entidad político administrativa bien definida, se reconoce el hecho de que no constituye una forma urbana aislada de la ZMVM y que los procesos ambientales, sociales y económicos que en ésta se desarrollen, se expresan en el contexto regional más allá de los límites territoriales estrictos.

Por esta razón, en diversas partes del documento, se encontrarán referencias a la ZMVM en su conjunto y a los municipios conurbados del Estado de México.

- 1 El texto completo de la Primera Comunicación puede obtenerse en: <http://www.ine.gob.mx/dgicurg/cclimatico/download/c-clima.pdf>
- 2 El texto completo de la Segunda Comunicación puede obtenerse en: <http://www.ine.gob.mx/dgicurg/cclimatico/download/segconal.pdf>
- 3 Hasta antes de esta Declaratoria se había incluido al municipio hidalguense de Tizayuca dentro de la ZMVM.

### VII. Mitigación de emisiones

La mitigación de emisiones es la principal medida que se puede adoptar para abatir las concentraciones de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Existen dos formas principales de mitigación: el control de las fuentes de emisión y el aumento o preservación de los sumideros de carbono. Estas opciones se pueden aplicar en los sectores de transporte, energía, Suelo de Conservación –incluyendo en éste los sectores forestal y agropecuario, residencial y comercial, así como en el manejo de los residuos sólidos.

Una opción de mitigación de GEI se define como cualquier acción que dé como resultado una reducción en las emisiones de un sector determinado, por ejemplo, la eficiencia energética, que reduce el consumo de electricidad y, en consecuencia, la quema de combustibles necesaria para generarla.

Es bastante claro que en los países no desarrollados se otorga una escasa relevancia a las tareas necesarias para enfrentar el cambio climático global y a la adopción de medidas para la mitigación de emisiones de GEI, por lo que los proyectos vinculados al cambio climático enfrentan numerosas barreras.

El desarrollo de las opciones de mitigación es muy limitado en México debido a que no existen suficientes recursos económicos a escala local y nacional. De acuerdo con Sheinbaum y Massera, el país no tiene el capital necesario para realizar inversiones incrementales en las opciones de mitigación y reducir las emisiones de GEI, por lo que se hace indispensable evaluar especialmente aquellas que coadyuven en el avance de los aspectos prioritarios para el desarrollo (Sheinbaum y Massera, 2000).

En el apartado 7.1 se enlistan las opciones de mitigación de GEI que podrían adoptarse en la ciudad a mediano y largo plazo en los sectores mencionados. En el punto 7.2 se aborda la normatividad internacional y nacional aplicable como otra opción de mitigación.

#### MDL Programático

La COP11 celebrada en Montreal en 2005 tomó decisiones sobre el funcionamiento del MDL que abren nuevas oportunidades de aplicación del mecanismo. Ello permitirá englobar diversas actividades en una sola propuesta. De manera inmediata se plantea la posibilidad de aprovechar estas oportunidades en las siguientes medidas concretas: desarrollo de un Sistema de Corredores de Transporte, semejante al Metrobús Insurgentes; combustión del biogás generado por rellenos sanitarios; eficiencia energética en bombeo de agua; generación eléctrica mediante micro hidroelectricidad; eficiencia energética en alumbrado público y desarrollo de un sistema de tranvías.

Estimaciones preliminares indican que estas medidas acumularían reducciones por cerca de 80 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en el lapso de 21 años, es decir, un promedio de 3.8 millones de toneladas anuales.

## 7.1 Opciones de Mitigación

Enseguida se enlistan las opciones de mitigación para los distintos sectores, algunas de ellas ya han sido incorporadas en las políticas para la disminución de contaminantes locales, especialmente en el PROAIRE 2002–2010. Sobre estas últimas se abundará en el siguiente capítulo.

### Sector Transporte

1. Introducción de nuevas políticas de transporte de pasajeros y carga, entre ellas, la creación de corredores de transporte, la regulación de horarios y el diseño de rutas directas o exprés, así como la promoción de ciclopistas.
2. Nuevas medidas de organización de tránsito.
  - a) Ampliación y mejoramiento de vialidades, con el fin de evitar congestionamientos.
  - b) Mejoramiento de la red de transporte público mediante el confinamiento de vías para autobuses, la regulación de microbuses y taxis y la ampliación del metro. Estas opciones tienen como objetivo transportar a la mayor cantidad de gente con el mínimo consumo de combustible y coadyuvar a la circulación fluida del transporte.
  - c) Control del número de vehículos en circulación.
  - d) Organización de taxis en sus bases, para reducir el tiempo que circulan sin pasajeros y, por tanto, reducir el uso de combustible y las emisiones de GEI a la atmósfera.
3. Sustitución por alternativas de transporte más limpio
  - a) Utilización de combustibles fósiles con bajo porcentaje de carbono, como el gas natural comprimido (GNC) en lugar de gasolina.
  - b) Utilización de combustibles renovables como hidrógeno o biodiesel, con los cuales se reducen significativamente las emisiones de GEI.

Desafortunadamente estas alternativas son caras y no están suficientemente desarrolladas en México.

- c) Introducción de tecnologías más limpias como vehículos híbridos (electricidad y gasolina), vehículos de celdas de combustible y motores que utilicen energía eléctrica para su funcionamiento.
- d) Renovación de la flota vehicular de transporte público.

#### 4. Establecimiento de normas para el control de emisiones

### Sector Residencial

1. Establecimiento de programas basados en un mercado de equipos domésticos eficientes, que incluyan incentivos a los consumidores en la compra de estos equipos y se otorgue asistencia técnica a fabricantes y distribuidores.
2. Desarrollo y puesta en marcha de normas voluntarias y obligatorias para el uso eficiente de la energía. Por ejemplo, los equipos nacionales e importados deberán cumplir con la normatividad de eficiencia energética vigente en el país.
3. Desarrollo y aplicación de normas sobre eficiencia energética y utilización de fuentes renovables de energía en viviendas, edificios y unidades habitacionales, de observancia obligatoria al momento de la construcción.
4. Aplicación de programas de educación ambiental para promover entre la ciudadanía el uso de los productos de mayor eficiencia energética, enfatizando los beneficios que estos equipos tienen para la economía doméstica y para el medio ambiente.

### Sector Comercial y de Servicios

1. Establecimiento de programas de adquisición de materiales amigables con el medio ambiente.
2. Disminución en el consumo de materiales. Mejora de la eficiencia en la utilización de los materiales (reciclaje, diseño más eficiente de los productos y sustitución de materiales).
3. Aplicación de instrumentos económicos (disminución de pago de impuestos e imposición de multas, entre otros), para incentivar la implantación de sistemas de administración ambiental en edificios comerciales, con el fin de asegurar el

uso eficiente y racional de los materiales, de la energía y del agua, así como el manejo adecuado de los residuos.

4. Desarrollo y aplicación de normas obligatorias sobre eficiencia energética, materiales de construcción y utilización de fuentes renovables de energía, en el momento de la construcción de los edificios comerciales.
5. Impulso a programas masivos de ahorro de energía en edificios, por ejemplo sistemas eficientes de iluminación, de aire acondicionado, electromotrices y de bombeo, y buen uso de los sistemas de aire comprimido. En el caso de sistemas que empleen energía térmica y agua caliente, se deberán utilizar combustibles limpios y aislar los sistemas de generación y distribución de vapor.
6. Promoción de programas para que las flotas vehiculares de las empresas utilicen combustibles limpios.
7. Impulso a la utilización de fuentes renovables de energía, particularmente al calentamiento de agua por medio del aprovechamiento de la energía solar.

### Sector Público

1. Creación de programas en donde se impulse la utilización de alumbrado público eficiente a través de incentivos en la facturación de este servicio.
2. Apoyo a programas para asegurar que los sistemas de bombeo municipales sean eficientes e instauración de programas de mantenimiento preventivo.
3. Aplicación de instrumentos económicos (disminución de pago de impuestos e imposición multas, entre otros) para incentivar la implantación de sistemas de administración ambiental en los edificios públicos, con el objetivo de asegurar el uso eficiente y racional de la energía, del agua y de los materiales, así como el manejo adecuado de los residuos.
4. Desarrollo y aplicación de normas obligatorias sobre eficiencia energética y utilización de fuentes renovables de energía en el momento de la construcción de los inmuebles públicos.
5. Establecimiento de programas de adquisición de insumos y equipo amigables con el medio ambiente y eficientes en el consumo de energía.

6. Realización de campañas masivas y programas de educación ambiental en los edificios públicos para el ahorro y uso eficiente de la energía.

### Sector Industrial

Para este sector se pueden mencionar cinco opciones de mitigación:

1. Establecimiento de políticas energéticas menos contaminantes, desarrollo de programas de gestión ambiental de carácter voluntario que permitan una mejora continua del desempeño de las empresas y en beneficio de la sociedad en su conjunto.
2. Desarrollo de normatividad que promueva el uso de combustibles limpios, la eficiencia energética e imponga valores máximos de emisiones, sin comprometer los objetivos de desarrollo económico y generación de empleo de la Ciudad de México. De forma paralela se deberán realizar auditorías ambientales y se podrán otorgar estímulos o certificados de desempeño ambiental a las industrias limpias.
3. Eficiencia energética, cogeneración y enfoque preventivo que minimice la emisión de contaminantes y ahorre energía y recursos.
4. Introducción y aplicación de tecnologías limpias, por ejemplo para la sustitución de combustibles y el mejoramiento de procesos. Promoción de los beneficios que las industrias pueden obtener al utilizar dichas tecnologías.
5. Para las industrias energéticas y de generación de energía eléctrica, una opción de mitigación es la generación de energía eléctrica, a pequeña escala, a través del uso de biogás (metano) proveniente de rellenos sanitarios.
6. Disminución en el consumo de materiales a través, por ejemplo, de mayor eficiencia en su utilización (reciclaje, diseño más eficiente de los productos y sustitución de materiales).

### Suelo de conservación (Forestal y Agropecuario)

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) establece tres grupos estratégicos de opciones de mitigación biológica: conservación de reservorios de carbono existentes; captación de carbono aumentando el tamaño de los reservorios y sustitución de productos biológicos (por ejemplo, madera en lugar de materiales de construcción elaborados con gran consumo de energía o uso de biomasa en lugar de combustibles fósiles).

Según el IPCC con la conservación de reservorios y la captura se logran las mayores reservas de carbono (IPCC 2001g:6–8).

A escala local y con base en el uso de suelo, las opciones de mitigación en Suelo de Conservación se agruparon en dos sectores: el forestal y el agropecuario. La agrupación por categorías se hizo ajustándose en lo posible a los lineamientos de las opciones de mitigación del IPCC.

## Sector Forestal

Las diversas opciones de mitigación de emisiones de GEI en el sector forestal del Suelo de Conservación dependen del uso actual del suelo, del potencial productivo, de cómo la bioenergía es sustituida por energía fósil y del horizonte de tiempo.

1. En tanto opción biológica para la mitigación del cambio climático, la conservación de reservorios, es decir, la preservación de un depósito existente para evitar las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, tiene en el ámbito local las siguientes opciones:
  - a) Fomento al decreto de Áreas Naturales Protegidas.
  - b) Manejo de los recursos naturales.
  - c) Protección del bosque.
  - d) Reducción de las tasas de deforestación.
  - e) Ordenamiento ecológico.
  - f) Uso adecuado de leña.
2. La captación tiene el objetivo de recuperar áreas degradadas para incrementar gradualmente el contenido de carbono en los reservorios por aumento en la vegetación y extraer, de ese modo, bióxido de carbono de la atmósfera. Medidas de mitigación por captura de carbono son las siguientes:
  - a) Protección de cuencas.
  - b) Restauración de suelos degradados.
  - c) Desarrollo de plantaciones forestales para, entre otros objetivos, recuperar tierras degradadas, producir árboles de navidad, producir especies maderables y pulpa para papel.

### d) Establecimiento de sistemas agroforestales

3. En tanto opción biológica para la mitigación del cambio climático, la sustitución consiste en el reemplazo combustibles fósiles por productos biológicos y de productos industriales elaborados con alto consumo de energía por productos hechos con madera. En el Suelo de Conservación esta alternativa puede aplicarse mediante la creación de nuevos bosques con especies de alta tasa de crecimiento.

### Sector Agropecuario

Según el IPCC, aunque la agricultura genera solamente 4% de las emisiones mundiales de carbono derivadas del uso de la energía, representa más del 20% de las emisiones de GEI, principalmente de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, así como de CO<sub>2</sub> resultante de las actividades de desmonte de terrenos (IPCC:2001g:37). En cuanto a conservación, la mayor parte del contenido de carbono se encuentra en los suelos agrícolas, ya que el contenido en los cultivos es removido constantemente por la cosecha.

Entre las opciones de mitigación por prácticas agrícolas destacan:

1. El control de la erosión de suelos, que puede incluir la labranza cero, la rotación de cultivos y los cultivos de cobertera.
2. Manejo de la irrigación.
3. Manejo de la fertilidad del suelo.

Entre las medidas de mitigación en el sector pecuario están:

1. La implantación de biodigestores.
2. El mejoramiento de la productividad y de la eficiencia en la producción del ganado mediante el uso de técnicas de mejora en la genética, en la nutrición.
3. Mediante el cuidado de los procesos de digestión del ganado.

### Residuos sólidos

Las opciones de mitigación planteadas son las siguientes:

1. Disposición de residuos.
  - a) Equipamiento de los rellenos sanitarios para la combustión de los gases producidos y eventualmente para su aprovechamiento energético.

- b) Evaluación de tecnologías para eliminación de residuos: procesos de recuperación de energía, biodigestión mecanizada, pirólisis, etc.
  - c) Introducción de nuevas tecnologías apropiadas para la disposición final de residuos que sustituyan la función de los rellenos sanitarios.
  - d) Reducción en la cantidad de residuos orgánicos enviados a disposición final, para disminuir la cantidad de CO<sub>2</sub> resultante del proceso de metanogénesis.
2. Manejo de residuos.
- a) Fortalecer las políticas públicas y la educación ambiental para generalizar y mantener las prácticas de separación de los residuos sólidos en la fuente de generación.
  - b) Acelerar la implantación y el desarrollo de los programas del servicio público de recolección separada de los residuos sólidos.
  - c) Minimizar la generación de residuos, con un máximo aprovechamiento de los residuos sólidos para reducir la cantidad que se envía al relleno.
  - d) Fortalecer el aprovechamiento de residuos sólidos reciclables como papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio y trapo.
  - e) Desarrollo de planes de manejo para residuos generados en alto volumen por el consumo de bienes o servicios y que tengan un mercado ambiental potencial.
  - f) Desarrollo de estrategias económicas que permitan fomentar mercados ambientales.
  - g) Fomentar el uso de materiales reciclados.
  - h) Creación de centros de acopio para el reciclamiento y el reuso.
  - i) Fomentar el tratamiento de residuos orgánicos y la producción de composta.
3. Fomentar una cultura de manejo de los residuos sólidos, con el fin de disminuir los volúmenes de residuos a disponer en el relleno sanitario.

- a) Difusión masiva y capacitación para la separación de residuos sólidos en los dos grupos principales (orgánicos e inorgánicos) de acuerdo a la Ley de Residuos Sólidos del DF.
- b) Fomentar la educación ambiental para promover el uso de productos contenidos en envases retornables.
- c) Incentivar a las industrias para que reduzcan al máximo los materiales no reciclables en el envase y empaquetamiento de sus productos.
- d) Promover el uso de artículos hechos a partir de materiales reciclados.
- e) Fortalecer los canales de participación ciudadana en la práctica del reciclaje y del reuso.

### 7.2 Normatividad

#### Políticas y normas internacionales

Aunque aún es escasa la normatividad existente en el mundo directamente relacionada con la mitigación de las emisiones de GEI, existen algunos esfuerzos de legislación importantes en Europa y Japón para construir un marco jurídico local de impacto global ante el cambio climático.

En este sentido destacan tres Normas emitidas por la Agencia Europea de Protección Ambiental –una sobre el compromiso de no incrementar las emisiones de metano por arriba de lo que se emitió en 1990; otra que establece el límite de emisiones de bióxido de carbono y una más que establece el valor máximo permisible para el incremento de la temperatura en una década– y la Ley que promulgó Japón en enero de 2002 en la que se establecen medidas encaminadas a mitigar el calentamiento global.

La Tabla 7.1 es un listado de Normas relacionadas directa o indirectamente con la mitigación del calentamiento global o la reducción de emisiones de GEI. Es importante señalar que, aunque los Estados Unidos no han firmado el Protocolo de Kioto –octubre de 2006– algunos gobiernos locales como el de Alabama, así como la Agencia para la Protección Ambiental del Gobierno de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) están expidiendo Normas que se inscriben en los esfuerzos mundiales por mitigar las emisiones de GEI.

#### Normatividad Mexicana

Aunque en México no existe normatividad específica para limitar, reducir y mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, las normas que, con el fin de mejorar la

calidad del aire, controlan otras emisiones contaminantes a la atmosfera, han influido positivamente en la reducción de emisiones de GEI.

En materia de calidad del aire se cuenta con dos Normas que regulan los niveles de concentración de óxidos de nitrógeno y de monóxido de carbono en el medio ambiente, ambas se enfocan en la prevención de riesgos para la salud, pero tienen relación directa con las emisiones de GEI.

Las Normas que regulan las emisiones de las fuentes móviles en la ZMVM son las que mayor impacto han tenido en la población ya que su objetivo ha sido reducir las emisiones contaminantes de los vehículos que circulan en el Distrito Federal y en los municipios conurbados. Complementarios a estas Normas y para asegurar su cumplimiento, se han puesto en marcha el Programa de Verificación Vehicular, el Programa Hoy No Circula, el uso y la sustitución de convertidores catalíticos y la diversos programas de modernización de la flota vehicular de transporte público, particularmente de taxis, con la subsecuente chatarrización de las unidades sustituidas.

La Tabla 7.2 presenta las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relacionadas con el efecto invernadero, clasificadas en tres rubros: el primero agrupa a las NOM expedidas para determinar la calidad del aire, el segundo comprende la normatividad existente vinculada con la emisión de GEI provenientes de las fuentes móviles (automóviles, motocicletas y camiones), y en el tercero se encuentran las normas creadas con el fin de controlar las emisiones de las fuentes fijas (industria).

En el campo de las fuentes fijas destaca la norma NOM-085-ECOL-1994 que establece niveles máximos permisibles de emisiones a la atmosfera de diversos gases y de material en forma de partículas, bajo un esquema diferenciado de límites dependientes de la región en que se generen. El cumplimiento de esta norma conduce a la sustitución de combustóleo y otros combustibles sólidos por combustibles más limpios como el gas natural y en la optimización de los procesos de combustión en la industria.

La NOM-086-ECOL-1994 ligada a la anterior, establece las características que deben reunir los combustibles derivados del petróleo para satisfacer las exigencias ambientales. En enero de 2006 se publicó la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 que establece que a partir de octubre de 2006 deberá estar disponible en todo el país la gasolina Premium de bajo contenido de azufre.

# Fuentes de consulta

## Unidad 1

- Brown, J. *et al. Química la ciencia central*, México: Pearson Educación, 2004.
- Burns, R. *Química*, 4ª ed, México: Pearson Educación, 2003.
- Chang, R. *Química*, México: McGraw-Hill, 1992.
- Comité Intersecretarial de Cambio Climático. México 4ª *Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Instituto Nacional de Ecología*, México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009.
- Garritz, A y J. A. Chamizo, *Tú y la Química*. México: Pearson Educación, 2001.
- Hill, W.; Kolb, D. *Química para el Nuevo Milenio*, México: Pearson Educación, 1999.
- Julia Martínez y Adrián Fernández coordinadores con la colaboración de Patricia Ozna-ya, *Cambio climático una visión desde México Instituto nacional de Ecología*, México: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004.
- Salinas, P. *et al. Elementos del cálculo*, México: Grupo Editorial Iberoamérica, 2001.
- Waner, S. y S. Costenoble, *Cálculo aplicado*, 2ª. ed. México: Thomson, 2002.

## Electrónicas

- <http://www.sener.gob.mx/#>
- <http://www.renovables.gob.mx/>
- [http://www.conuee.gob.mx/work/files/metod\\_gei\\_cons\\_evit.pdf](http://www.conuee.gob.mx/work/files/metod_gei_cons_evit.pdf)
- <http://www.conagua.gob.mx/ocavm/Espaniol/TmpContenido.aspx?id=510b0111-d204-4734-957a-a14f8064598c|Consejos%20de%20Cuenca|0|5|0|0|0>
- <http://www.cna.gob.mx/>
- <http://www.lenntech.es/faq-contaminantes-del-agua.htm>
- <http://www.contaminacion-agua.org/soluciones-contaminacion-agua.html>
- <http://www.slideshare.net/jose1001/tratamiento-residuos-peligrosos>
- <http://www.angelfire.com/band/ajrivera/Balanceo.htm>
- <http://www.pucpr.edu/facultad/itorres/quimica105/quimica105.htm>
- [http://visionlearning.com/library/module\\_viewer.php?mid=55&l=s](http://visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=55&l=s)
- <http://genesis.uag.mx/edmedia/material/qino/T6.cfm>
- <http://www.formulasquimicas.com/tomolujo.htm>
- [http://www.hiru.com/es/kimika/kimika\\_01500.html](http://www.hiru.com/es/kimika/kimika_01500.html)
- <http://www.slideshare.net/naturalito/entropiaentalpia>
- <http://www.sagan-gea.org/hojared/Hoja13.htm>
- <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=25433&t=1>
- <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/143.htm>
- [http://conapo.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=125&Itemid=193](http://conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=125&Itemid=193)
- <http://www.centromariomolina.org/2010/12/acuerdos-de-cancun-cop16/>
- <http://www.ine.gob.mx/component/content/article/73-dica/540-calaire-glosario>

## Unidad 2

- Salinas, P. *et al. Elementos del cálculo*, México: Grupo Editorial Iberoamérica, 2001.
- Waner, S. y S. Costenoble, *Cálculo aplicado*, 2ª. ed. México: Thomson, 2002.

## Electrónicas

[http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall\\_01.php?numapartat=5&id=31](http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_01.php?numapartat=5&id=31)  
[http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall\\_04.php?numapartat=5&id=31&numopcn=4](http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_04.php?numapartat=5&id=31&numopcn=4)  
<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/489/inventario.pdf>  
[http://cambio\\_climatico.ine.gob.mx/](http://cambio_climatico.ine.gob.mx/)  
<http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/vulnerabilidad.pdf>  
[http://www.semarnat.gob.mx/temas/cambioclimatico/Documents/enac/sintesis/070110%20HENAC.2.VYA\\_compl.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/cambioclimatico/Documents/enac/sintesis/070110%20HENAC.2.VYA_compl.pdf)  
<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=ming02&c=3314>  
<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/508/vulnerabilidad.pdf>  
<http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/508/vulnerabilidad.pdf>  
[http://cambio\\_climatico.ine.gob.mx/comprendercc/qsehaceparamitigarelcc/ambitonacional.html](http://cambio_climatico.ine.gob.mx/comprendercc/qsehaceparamitigarelcc/ambitonacional.html)  
[http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei\\_2002\\_transporte.pdf](http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_2002_transporte.pdf)  
[http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei\\_2002\\_pis.pdf](http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_2002_pis.pdf)  
<http://www.sma.df.gob.mx/sma/index.php?opcion=26&id=399>  
<http://youtu.be/wPxu63WtJI8>  
<http://youtu.be/aek0eajjryA>  
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>  
<http://youtu.be/gGaTiwsdOTc>  
<http://youtu.be/U1QzMDVgTfU>  
<http://cuentame.inegi.org.mx/economia/default.aspx?tema=E>  
<http://www.sacm.df.gob.mx/sacm/recursos/acciones.pdf>  
<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/actbol.asp>  
<http://cuentame.inegi.org.mx/economia/default.aspx?tema=E>  
<http://www.slideshare.net/br3nd401/sectores-economicos-de-mexico>  
<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/economicas/desarrollo03.pdf>  
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=23824>  
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/regsoc/default.asp?s=est&c=11723>  
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=25433&t=1>

## Unidad 3

Ávila, H. *Introducción a la metodología de la investigación*, México: Edición electrónica. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2006c/203/](http://www.eumed.net/libros/2006c/203/)  
 Christensen, H. *Estadística paso a paso*, México: Trillas, 1997.  
 Daniel, W. *Estadística aplicada a las ciencias sociales y a la educación*, México: McGraw Hill, 1998.  
 Hernández, et al. L.P. *Metodología de la investigación*, México: McGraw Hill/Interamericana 2003  
 Johnson, R. *Estadística elemental*, México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1990.  
 Salinas, P. et al. *Elementos del cálculo*, México: Grupo Editorial Iberoamérica, 2001.  
 Waner, S. y S. Costenoble, *Cálculo aplicado*, 2ª. ed. México: Thomson, 2002.

### Electrónicas

<http://www.cienciaytecnologia.gob.bo/convocatorias/publicaciones/Metodologia.pdf>

<http://cec.vcn.bc.ca/mpfc/modules/pd-pds.htm>

<http://www.slideshare.net/juanruffino/manual-para-la-elaboracin-de-proyectos-comunitarios>

<http://youtu.be/U1QzMDVgTfU>

<http://www.cna.gob.mx/>

<http://www.sener.gob.mx/#>

[http://www.conuee.gob.mx/wb/CONAE/guias\\_de\\_eficiencia\\_energetica](http://www.conuee.gob.mx/wb/CONAE/guias_de_eficiencia_energetica)

[http://www.conuee.gob.mx/work/files/recomendaciones\\_edos\\_mun.pdf](http://www.conuee.gob.mx/work/files/recomendaciones_edos_mun.pdf)

## Créditos

### Unidad 1

#### Página 23 entrada de unidad (1)

##### *Champiñones*

Wikipedia. La enciclopedia libre  
Wikipedia Commons  
Autor: s/a  
Disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ChampiEnForet.jpg>.  
Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

#### Página 23 entrada de unidad (2)

##### *Estrella de mar azul en la Gran barrera de coral.*

Wikipedia. La enciclopedia libre  
Wikipedia Commons  
Autor: Richard Ling.  
Licencia Creative Commons

#### Página 23 entrada de unidad (3)

##### *Energía eólica*

Wikipedia. La enciclopedia libre  
Wikipedia Commons  
Autor: Delatfrut  
Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Energia\\_Eolica.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Energia_Eolica.jpg).  
Este archivo está licenciado bajo la Creative Commons Attribution 2.0 Generic.

#### Página 23 entrada de unidad (4)

##### *Iceberg glacial.*

Wikipedia. La enciclopedia libre  
Wikipedia Commons  
Autor: IlyaHaykinson  
Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glacial\\_iceberg\\_in\\_Argentina.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glacial_iceberg_in_Argentina.jpg).  
Este archivo está licenciado bajo la Creative Commons Attribution 2.0 Generic.

#### Página 23 entrada de unidad (5)

##### *Llanos de Apan*

Wikipedia. La enciclopedia libre  
Wikipedia Commons  
Autor: Toritono  
Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Llanos\\_de\\_Apan.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Llanos_de_Apan.jpg)  
Este archivo está licenciado bajo la Creative Commons Attribution 3.0 Unported.

#### Página 33

##### *Molécula del agua*

Wikipedia. La enciclopedia libre  
Wikipedia Commons  
Autor: Dbc334 (primera versión); Jynto (segunda versión)  
Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Water\\_molecule\\_3D.svg&page=1](http://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Water_molecule_3D.svg&page=1)  
Dominio público. Esto se aplica en todo el mundo. En algunos países esto puede no ser legalmente factible; si ello ocurriese: *Concedo a cualquier persona el derecho de usar este trabajo para cualquier propósito, sin ningún tipo de condición al menos que éstas sean requeridas por la ley.*

#### Página 34

##### *Ciclo del agua*

Wikipedia. La enciclopedia libre  
Wikipedia Commons  
Autor: s/a  
Disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ciclo-del-agua.jpg>  
Dominio público. Esto se aplica en todo el mundo. En algunos países esto puede no ser legalmente factible; si ello ocurriese: *Concedo a cualquier persona el derecho de usar este trabajo para cualquier propósito, sin ningún tipo de condición al menos que éstas sean requeridas por la ley.*

## **Página 40**

### *Desierto de Sonora*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Tomas Castelazo

Disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drought.jpg>.

Este archivo está licenciado bajo la Creative Commons Attribution 3.0 Unported.

## **Página 44 (1)**

### *Laguna*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Miguel303xm

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laguna\\_intermitente\\_de\\_Pe%C3%B1alara.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laguna_intermitente_de_Pe%C3%B1alara.jpg).

Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic.

## **Página 44 (2)**

### *Suelo salinizado*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: RJOosterbaan

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soil\\_Salinity.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soil_Salinity.jpg).

Dominio público. Esto se aplica en todo el mundo. En algunos países esto puede no ser legalmente factible; si ello ocurriese: Concedo a cualquier persona el derecho de usar este trabajo para cualquier propósito, sin ningún tipo de condición al menos que éstas sean requeridas por la ley.

## **Página 45**

### *Mario J. Molina*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Senado de la República de México (Senado de la República)

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mario\\_J\\_Molina.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mario_J_Molina.jpg)

Esta imagen proviene del Senado de México, y con derecho de autor. El Senado permite que pueda ser utilizado para cualquier propósito, si el origen de la imagen (<http://comunicacion.senado.gob.mx/>) está dado.

## **Página 51**

### *El sol*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Usuario: Lykaestria

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:The\\_sun1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_sun1.jpg).

Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

## **Página 60**

### *Subestación eléctrica*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Silvia Alba

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:T%C3%A9rmica\\_Compostilla\\_II.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:T%C3%A9rmica_Compostilla_II.jpg).

Este archivo está licenciado bajo la Creative Commons Attribution 2.0 Generic.

## **Unidad 2**

### **Página 93 entrada de unidad**

#### *Ecología*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Danilo Silva Prudêncio

Disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ecologia.jpg>

Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

### **Página 93 (2)**

#### *Ciclón*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: NASA

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cyclone\\_Catarina\\_from\\_the\\_ISS\\_on\\_March\\_26\\_2004.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cyclone_Catarina_from_the_ISS_on_March_26_2004.JPG)

Este archivo está en el dominio público porque fue creado únicamente por la NASA.

### **Página 96**

#### *Catedral de Toluca*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Juan Porter

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Catedral\\_Toluca.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Catedral_Toluca.jpg)

Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

### **Página 96**

#### *Cañón del Sumidero*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Tjeerd Wiersma desde Amsterdam, Países Bajos.

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Canon\\_del\\_Sumideiro\\_2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Canon_del_Sumideiro_2.jpg)

Este archivo está licenciado bajo la Creative Commons Attribution 2.0 Generic.

### **Página 108**

#### *Mujer trabajadora*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Hollem, Howard R

Disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:WomanFactory1940s.jpg>.

Esta imagen es un trabajo de un empleado de los Estados Unidos Administración de Seguri-

dad Agraria o la Oficina de Información de Guerra a las unidades fotográficas, creados durante el ejercicio de las funciones oficiales de la persona. Como el trabajo del gobierno federal de los EE.UU., la imagen está en el dominio público.

### **Página 111**

#### *Alimentos*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Chrizz on sv

Disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sten%C3%A5lderskost.JPG>.

This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

### **Página 97 mapa mental (1)**

#### *Agrícola*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Bob Nichols

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agricultural\\_machinery.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agricultural_machinery.jpg).

Esta imagen o archivo es un trabajo de un Departamento de Agricultura de EE.UU. empleado, tomadas o realizadas durante el ejercicio de las funciones oficiales de un empleado. Como el trabajo del gobierno federal de los EE.UU. , la imagen está en el dominio público .

### **Página 97 mapa mental (2)**

#### *Producción*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de Fabricación de Ingeniería

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Product%E2%80%99s\\_lifecycle.svg&page=1](http://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Product%E2%80%99s_lifecycle.svg&page=1).

Dominio público. Esto se aplica en todo el

mundo. En algunos países esto puede no ser legalmente factible; si ello ocurriese: Concedo a cualquier persona el derecho de usar este trabajo para cualquier propósito, sin ningún tipo de condición al menos que éstas sean requeridas por la ley.

### **Página 97 mapa mental (3)**

*Super-mercado*

© Martín Córdova/Isabel Caravantes, ©Edere.

## **Unidad 3**

### **Página 127 entrada de unidad (1)**

*Campeche*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: César Landeros Soriano

Disponibile en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Campeche001.JPG>

Dominio público. Esto se aplica en todo el mundo. En algunos países esto puede no ser legalmente factible; si ello ocurriese: Concedo a cualquier persona el derecho de usar este trabajo para cualquier propósito, sin ningún tipo de condición al menos que éstas sean requeridas por la ley.

### **Página 127 entrada de unidad (2)**

*Mexicali*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Thelmadatter

Disponibile en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:AmistadPagodaMexicali.JPG>

Dominio público. Esto se aplica en todo el mundo. En algunos países esto puede no ser legalmente factible; si ello ocurriese: Concedo a cualquier persona el derecho de usar este trabajo para cualquier propósito, sin ningún tipo de condición al menos que éstas sean requeridas por la ley.

### **Página 127 entrada de unidad (3)**

*Guadalajara*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Gerardo - [vivirguadalajara.com](http://vivirguadalajara.com) de Guadalajara

Disponibile en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:232901774\\_10376f0786.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:232901774_10376f0786.jpg)

Este archivo está licenciado bajo la Creative Commons Attribution 2.0 Generic.

### **Página 127 entrada de unidad (4)**

*Avenida amplia*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Fluence

Disponibile en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Avenida\\_Carlos\\_Lazo.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Avenida_Carlos_Lazo.jpg)

Dominio público. Esto se aplica en todo el mundo. En algunos países esto puede no ser legalmente factible; si ello ocurriese: Concedo a cualquier persona el derecho de usar este trabajo para cualquier propósito, sin ningún tipo de condición al menos que éstas sean requeridas por la ley.

### **Página 127 entrada de unidad (5)**

*Mercado*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Marrovi

Disponibile en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mercado\\_Medell%C3%ADn\\_DF.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mercado_Medell%C3%ADn_DF.jpg)

Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

### **Página 127 entrada de unidad (6)**

*Playa*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Peter Maas

Disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IslaContoy-PeterMaas.JPG>.

Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic.

### **Página 139**

*Desierto de Siloli*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Jenny Mealing

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Desierto\\_Siloli\\_Dpto.\\_Potos%C3%AD\\_Bolivia.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Desierto_Siloli_Dpto._Potos%C3%AD_Bolivia.jpg).

Este archivo está licenciado bajo la Creative Commons Attribution 2.0 Generic.

### **Página 135**

*Agua para beber*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Walter J. Pilsak , Waldsassen, Alemania

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stilles\\_Mineralwasser.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stilles_Mineralwasser.jpg)

Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

### **Página 138**

*Estudiando*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Gnarlycraig

Disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Studying.jpg>

Dominio público. Esto se aplica en todo el mundo. En algunos países esto puede no ser legalmente factible; si ello ocurriese: Concedo a cualquier persona el derecho de usar este trabajo para cualquier propósito, sin ningún tipo de condición al menos que éstas sean requeridas por la ley.

### **Página 142**

*Librero*

Wikipedia. La enciclopedia libre

Wikipedia Commons

Autor: Manuel Strehl

Disponible en: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buecherregal\\_Perry\\_Rhodan.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buecherregal_Perry_Rhodan.jpg).

Este archivo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic.

