Xóchitl Marisol Cuevas Figueroa • Nancy Núñez Sandoval

Ecología

Bachillerato Tecnológico

Libro del maestro
Edición anotada

MONTENEGRO®
TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN

MB
Montenegro Bachillerato

Índice

Presentación 3
Al maestro 4
Al alumno 5
Conoce tu libro 8

Bloque 1. Ecología y sustentabilidad 11

En contexto 12

1. Origen y desarrollo de la ecología 13
1.1 ¿Qué es la ecología? 14
1.2 Ramas de la ecología 15
1.3 Historia de la ecología 16
1.4 Fronteras de la ecología 18
1.5 La ecología y su relación con otras ciencias 20
1.6 Importancia de la ecología 21
1.7 Desarrollo de la ecología en México 22

2. Niveles de organización que estudia la ecología 23

3. Desarrollo sustentable 29
3.1 Evolución del desarrollo sustentable 29
3.2 Vinculación del desarrollo sustentable con la economía, la sociedad y el medio ambiente 30
3.3 Desarrollo sustentable en México 32
3.4 La Declaración de Río 32
3.5 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible 33

4. Factores ambientales 36
4.1 Factores abióticos 37
4.1.1 Factores físicos 38
4.1.2 Factores geográficos del clima 40
4.1.3 Factores químicos 41
4.1.4 La ley del mínimo de Liebig 44
4.1.5 La ley de tolerancia de Shelford 44
4.2 Factores bióticos 45
4.3 Factores ambientales y actividades económicas 47

Actividad integradora 49

Instrumentos de evaluación 50

Evaluación sumativa 52

Bloque 2. Ecosistemas: funcionamiento y transformación 53

En contexto 54

1. Población y comunidad 55
1.1 Principales atributos de las poblaciones 56
1.1.1 Tamaño y densidad poblacional 57
1.1.2 Distribución por edades y sexos 58
1.1.3 Distribución espacial 58
1.1.4 Tasa de natalidad 59
1.1.5 Tasa de mortalidad 60
1.1.6 Migración 60
1.2 Crecimiento y regulación de las poblaciones 61
1.2.1 Tipos de crecimiento poblacional 62
1.2.2 Regulación poblacional 63
1.3 Características de las comunidades 66
1.4 Sucesiones ecológicas 69

© MONTENEGRO®

2. Ecosistema como unidad básica del medio ambiente 73
2.1 Estructura y dinámica de los ecosistemas 74
2.2 Tipos de ecosistemas 77
2.2.1 Ecosistemas terrestres 78
2.2.2 Ecosistemas acuáticos 79
2.3 Áreas Naturales Protegidas 81

3. Flujos de materia y energía 83
3.1 Ciclos biogeoquímicos 85
3.1.1 Ciclos gaseosos 87
3.1.2 Ciclos sedimentarios 90
3.2 Redes tróficas 92

4. Impacto ambiental 95
4.1 Cambio climático 98
4.1.1 Efecto invernadero 99
4.1.2 Efectos del cambio climático 100
4.2 Cuidado de los ecosistemas 100
4.3 Huella ecológica 103

Actividad integradora 107

Instrumentos de evaluación 108

Evaluación sumativa 110

Bloque 3. Alternativas al deterioro ambiental 111

En contexto 112

1. Bienes y servicios ambientales 113
1.1 Ecosistemas y servicios ambientales 114
1.2 Sobreexplotación y deterioro ambiental 114
1.3 Biodiversidad 116
1.3.1 Importancia de la biodiversidad 117
1.3.2 Clasificación de los servicios ambientales 117
1.3.3 Deforestación 118
1.3.4 Desertificación 118

2. Agua y energía 120
2.1 Disponibilidad de agua 122
2.2 Consumo humano 122
2.3 Cultura del agua 123
2.4 La energía como servicio ambiental 123
2.5 Energías renovables 125

3. Desarrollo comunitario sustentable 129
3.1 Pago por servicios ambientales 131
3.2 Turismo sustentable 133
3.3 Ciudades sustentables 136

Actividad integradora 140

Instrumentos de evaluación 141

Evaluación sumativa 143

Bibliografía 144

© MONTENEGRO®

1. Población y comunidad

Para comprender la importancia de los ecosistemas y los problemas que enfrentan es necesario conocer el funcionamiento de sus elementos, por lo que en este apartado se abordarán las propiedades de la población y la comunidad, niveles de organización más básicos cuya explicación facilita la descripción de la dinámica de los ecosistemas.

El concepto de población hace referencia a los individuos de la misma especie que se encuentran en un área determinada, las propiedades de la población impactan directamente los ecosistemas, ya que cada población tiene un papel determinante en la dinámica de los mismos.

Las poblaciones son la unidad fundamental de los estudios ecológicos, a través del análisis de sus características se identifica el estado actual de la población y la capacidad de la misma de afrontar un cambio en el ambiente, asimismo, es posible determinar si se encuentra en riesgo o no.

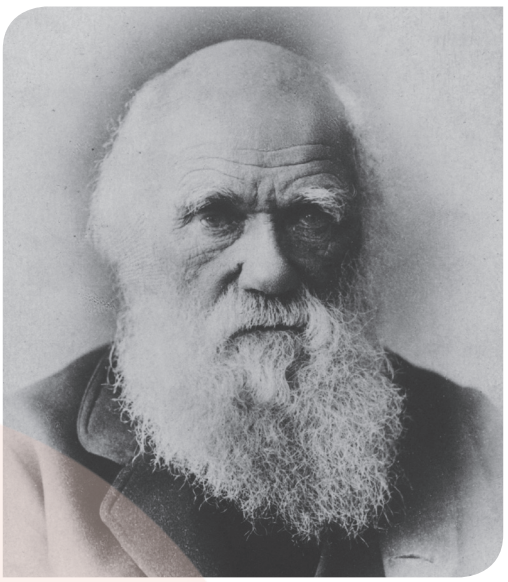


Fig. 2.1 Charles Darwin (1809-1882) sostenía que la evolución era posible gracias a la selección natural y que este proceso ocurría en las poblaciones.

PARA INICIAR

1. Contesta lo siguiente.

a) ¿Cuáles son los niveles de organización que estudia la ecología?

Individuo, población, comunidad y ecosistema.

b) ¿Qué tipo de poblaciones están presentes en tu localidad?

Ejemplo de respuesta.

Existen poblaciones de cactos, de algunos animales como chapulines, golondrinas, ranas, lagartijas y ardillas.

c) ¿Qué entiendes por población?

Ejemplo de respuesta.

Un grupo de organismos de la misma especie que viven en un área definida con características que representan al grupo en su totalidad y no de los miembros como individuos, intercambiando material genético por medio del proceso reproductivo para generar descendencia fértil.

d) ¿Cuáles son las diferencias entre los niveles de organización que estudia la ecología?

Los individuos son seres vivos de alguna especie determinada. Las poblaciones son un grupo de individuos de la misma especie, que pueden reproducirse entre sí y comparten determinado espacio y tiempo. Las comunidades son un grupo de poblaciones que se interrelacionan y comparten el mismo hábitat. El ecosistema es un conjunto de comunidades que interactúan con los factores abióticos.

2. Comparte tus respuestas con el grupo y junto con el maestro elaboren una conclusión al respecto. Redáctenla en su cuaderno.

© MONTENEGRO®

Es tiempo de ayudarse

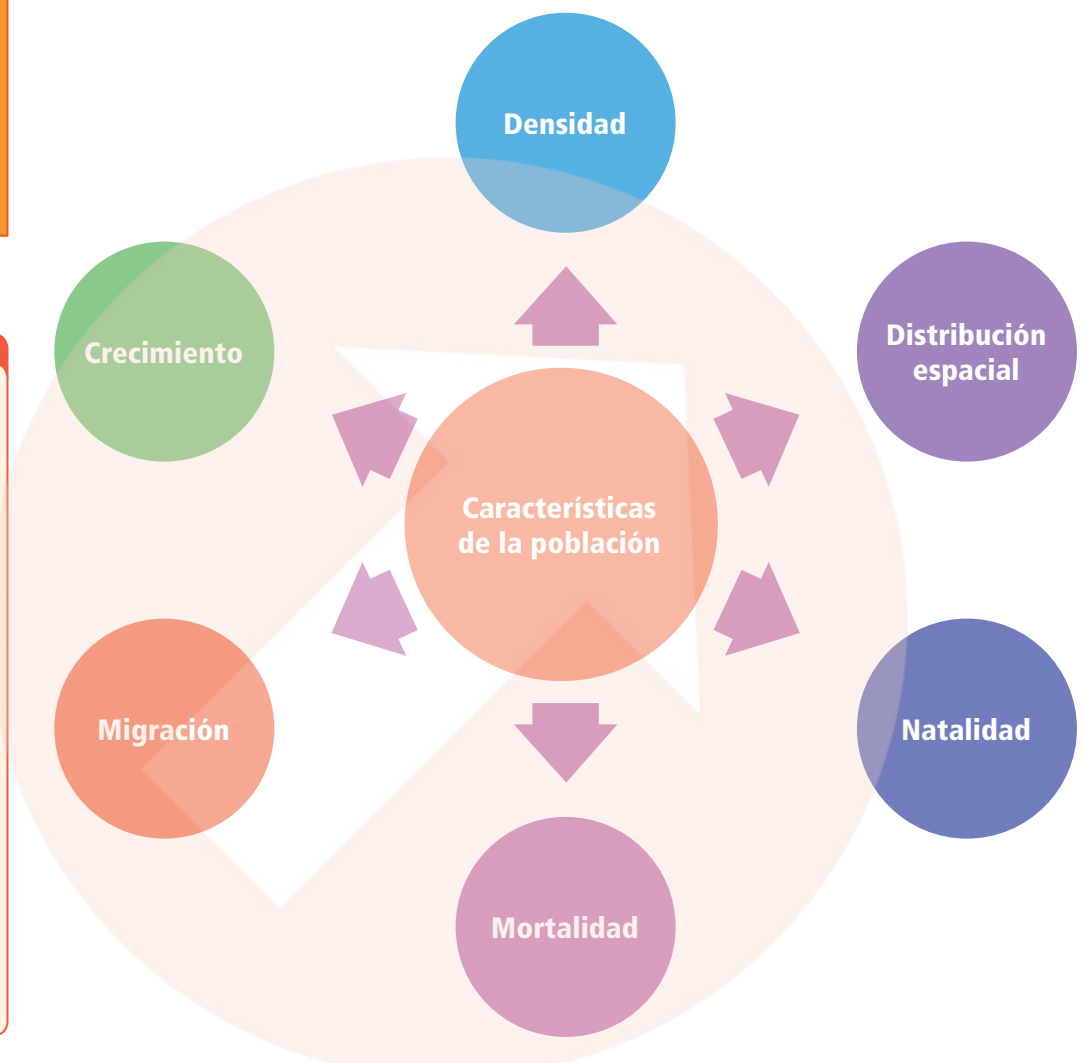
Colaboración
Lección 6
Conversaciones afectivas
https://goo.gl/YsxYSX

(Consulta: 8 de noviembre de 2018).

1.1 Principales atributos de las poblaciones

Para comprender la dinámica de una población es necesario conocer en primera instancia sus atributos, es decir, las características que se pueden medir y analizar estadísticamente.

Entre las más comunes se encuentran el tamaño, la densidad, la distribución, la migración, la tasa de natalidad y mortalidad, el crecimiento y las estrategias de supervivencia.



Saber más

Las poblaciones de pinzones fueron primordiales para que Darwin dedujera la teoría evolutiva, en ellas describía cómo es que las poblaciones evolucionan separándose de su grupo ancestral y generando nuevas conforme se adaptan al medio. En el caso de los pinzones se originaron quince poblaciones que mostraban diferencias en la forma y tamaño de sus picos adaptados a su fuente principal de alimento.

Relacionarse

Las emociones influyen en la manera en la que interpretamos nuestra realidad, incluso determinan nuestros comportamientos. Por eso es importante fomentar la herramienta de la autorregulación, y podemos llevarlo a cabo a través de la observación y la escucha de nuestras emociones; evaluando nuestros pensamientos con la intención de comprender, valorar y fomentar razonablemente tanto nuestros comportamientos como nuestras relaciones. Recuerda que al cambiar tu percepción para comprender las situaciones podrás tener un mayor control de tus acciones y emociones.

© MONTENEGRO®

1.1.1 Tamaño y densidad poblacional

El tamaño de una población tiene una relación directa con su permanencia o extinción, una población más pequeña cuenta con menor diversidad genética y cuenta con menores probabilidades de adaptarse al medio, lo que la hace menos flexible a los cambios del entorno.

Para conocer el tamaño de una población es necesario contabilizar todos sus miembros; no obstante, por su tamaño, en la mayoría de poblaciones es difícil llevar a cabo esta tarea, por lo que se recurre al cálculo de la **densidad**, que representa el número de individuos por unidad de área o volumen.

$$D = \frac{\text{Número de individuos que viven en un lugar específico}}{\text{Número de kilómetros cuadrados que mide el territorio}} = \text{hab/km}^2$$

La densidad de la población se puede expresar de diferentes maneras:

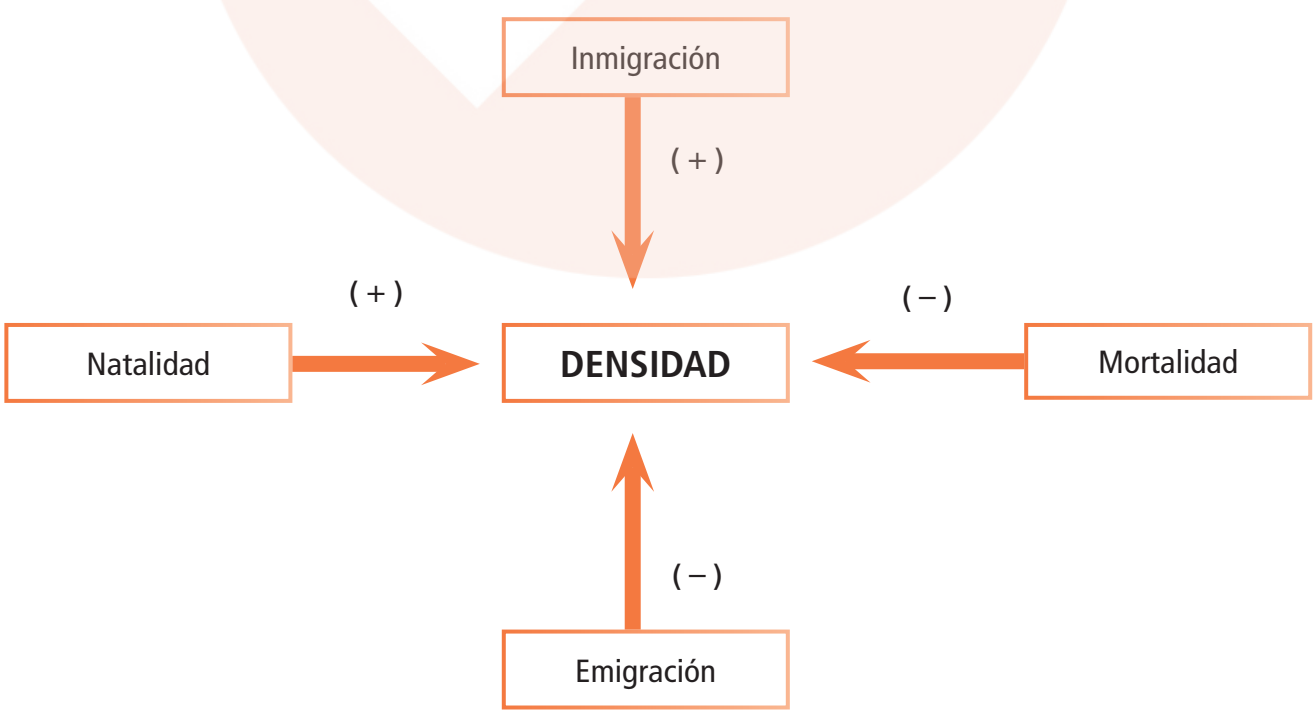
Número de individuos por unidad espacial. Se utiliza en los individuos que se pueden contar fácilmente.

Biomasa de organismos por unidad espacial. Este método es aplicado a individuos pequeños difíciles de contabilizar y se refiere al peso en seco en gramos de los mismos.

Cobertura. Se refiere a la proporción de superficie que está recubierta por la especie, es más común aplicarla a especies vegetales.

Frecuencia. Es la probabilidad de encontrar una especie en un espacio determinado.

Cuando la densidad poblacional aumenta y los recursos son escasos, hay una reducción en la reproducción, el crecimiento y la supervivencia de los individuos, lo que ocasiona una disminución en el tamaño de la población. A esto se le conoce como **capacidad de carga** del ambiente y es una condición que regula el crecimiento de las poblaciones. El tamaño de la población se ve afectado por otras características como la migración, la natalidad y la mortalidad, como se muestra en el siguiente esquema.



© MONTENEGRO®

1.1.2 Distribución por edades y sexos

La estructura de la población según el sexo y la edad es un criterio para conocer la relación del sexo masculino y femenino, así como el número de individuos de cada rango de edad. Cuando una población incrementa la tasa de natalidad tiene una mayor cantidad de individuos jóvenes, lo que implica un crecimiento exponencial de la misma, y al contrario, cuando hay menor número de individuos jóvenes que viejos, la población entra en decadencia debido a la baja tasa de natalidad; el modelo ideal de una población sería alcanzar la estabilidad mediante una tasa constante de natalidad. La importancia de la distribución por sexo es relevante en tanto que los distintos sexos tienen diferentes roles y funciones en una población.

Los datos de la estructura de la población por edades y sexo se representan en gráficas conocidas como **pirámides poblacionales**, en las que en la base se colocan los organismos jóvenes y en la punta se encuentran los viejos. Por ejemplo, en la figura 2.2 se muestra la distribución de la edad de la población en México durante 100 años.

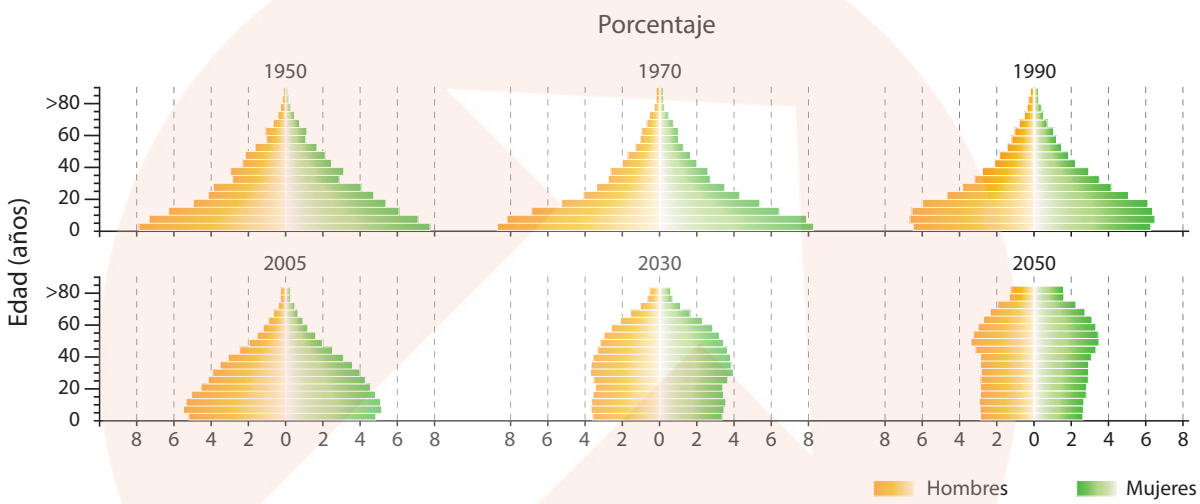


Fig. 2.2 Gráfica de la distribución por edades en México durante 100 años.
Fuentes: INEGI. Censos de Población y Vivienda, 1950 a 2000. México. CONAPO. Proyecciones de la población de México 2005-2050.

1.1.3 Distribución espacial

Los organismos de una población se distribuyen en un territorio o área geográfica dentro de tres modelos principales:

- **Al azar:** se da en un medio homogéneo donde los organismos de la población se puedan ubicar en cualquier sitio del área delimitada por la población. Este tipo de distribución es rara y ocurre cuando las condiciones del medio son homogéneas (fig. 2.3).
- **Agrupada:** los individuos muestran la tendencia a formar grupos o aglomerados con el fin de buscar protección y alimento. Por ejemplo, algunos peces se agrupan en un **cardumen** para protegerse y reducir el riesgo de ser devorados, además de facilitar una tasa óptima de alimentación (fig. 2.4).
- **Uniforme:** ocurre en un medio donde la competencia por alimento y espacio es activa o donde exista un antagonismo positivo que influya para que se dé un espaciamiento entre las especies (fig. 2.5).

Glosario
Cardumen.
Conjunto de peces.

© MONTENEGRO®

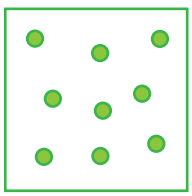
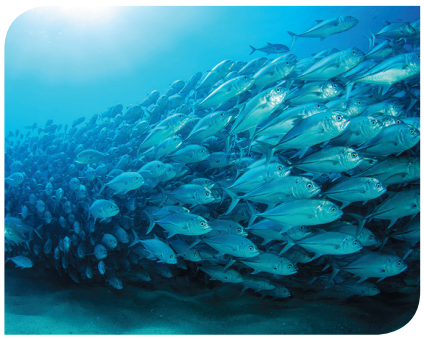


Fig. 2.3 Distribución al azar de una población de pulgones.



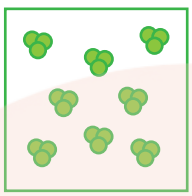


Fig. 2.4 Distribución agrupada de una población de peces.

Fig. 2.5 Distribución homogénea de una población de pingüinos.

1.1.4 Tasa de natalidad

La natalidad se define como el número de individuos que nacen y se integran a una población en un periodo determinado, es decir, indica el incremento de una población en función del número de organismos. En una población existen dos tipos de natalidad:

- **Natalidad máxima:** se considera cuando hay una producción máxima de nuevos organismos en una población. Este tipo de natalidad no tiene ningún factor ambiental limitante, sólo depende de condiciones fisiológicas.
- **Natalidad real:** es el incremento de la población según las condiciones ambientales físicas. Puede variar de acuerdo con el volumen y el tipo de población.

La natalidad se expresa como **índice de natalidad** cuando se divide el número de individuos que nacen en una población (Δn) en un tiempo determinado (Δt); y como **tasa bruta de natalidad** cuando nos dice el número de organismos nacidos por cada mil habitantes en una población determinada. Por ejemplo, según el Banco Mundial, las tasas de crecimiento de la población son mucho más altas en la mayoría de los países de ingreso bajo y mediano que en la mayoría de los países de ingreso alto, y de acuerdo con datos reportados por este organismo, en el año 2015 hubo un número superior a mil millones de personas más en el mundo que en 2000, ya que la población aumentó de 6 000 millones a 7 100 millones, y seis de cada siete de esas personas vivirán en países de ingreso mediano y bajo. Para poder determinar el índice de natalidad y la tasa bruta de natalidad, utilizamos las siguientes fórmulas.

$$\text{Índice de natalidad} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \text{nac/año}$$

$$\text{Tasa bruta de natalidad} = \frac{\Delta n}{\text{Población total}} \times 1\,000 = \text{nac/1 000 hab}$$

EnlazaTIC

Para conocer el número de nacimientos registrados en tu entidad federativa visita el siguiente enlace.

https://goo.gl/2sNF4e

(Consulta: 2 de agosto de 2018).

Fig. 2.6 Familia de cerdos, ejemplo de índice y tasa bruta de natalidad.

© MONTENEGRO®

1.1.5 Tasa de mortalidad

Saber más

El biólogo Eugene Odum, en 1972 postuló que: "La propiedad inherente de un organismo de reproducirse y sobrevivir, es decir, aumentar los números de individuos, es una especie de suma algebraica del número de crías producidas en cada reproducción, el número de reproducciones en un periodo determinado, la proporción de sexos y su capacidad de sobrevivir en condiciones físicas determinadas".

La tasa de mortalidad se refiere al número de individuos que mueren en determinado periodo de tiempo. Se clasifican en mortalidad mínima y ecológica.

- **Mortalidad mínima:** cuando los organismos mueren debido a enfermedades propias de su especie sin que influyan las condiciones ambientales.
- **Mortalidad ecológica:** cuando los organismos mueren por condiciones ambientales limitativas como el clima y los depredadores.

Para determinar el número de individuos que mueren con respecto a determinada población se calcula la tasa bruta de mortalidad por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa bruta de mortalidad} = \frac{\text{Número de individuos muertos}}{\text{Total de la población}} \times 1\,000 = \text{muertes/1 000 habitantes}$$

1.1.6 Migración

Otro factor que se considera en la dinámica de una población es la migración, que se define como el desplazamiento de organismos de una población a otra. El fenómeno de la migración puede darse en dos sentidos, cuando hablamos de organismos que salen de la población de estudio nos referimos a **emigración**, que representa una pérdida de individuos para la población de origen; por otra parte, cuando los organismos de otra población ingresan a la población en estudio hablamos de **inmigración**, lo cual incrementa la población receptora. En medios acuáticos ocurren migraciones verticales y horizontales.

- **Migraciones verticales.** Es una migración propia de especies planctónicas teniendo como principal factor desencadenante la luz, seguido de la tensión de oxígeno y pH; por el día los organismos debido a la variación de estos factores se acercan a la superficie y por la noche descienden.
- **Migraciones horizontales.** Los movimientos de la población son latitudinales y se generan por la búsqueda de recursos y condiciones climáticas necesarias para la especie. Por ejemplo, la lamprea que vive en el mar y se cría en los ríos.

Para conocer la contribución de la migración al cambio poblacional se calcula **la tasa de migración neta**, la cual se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de migración} = \frac{\text{Número de inmigrantes} - \text{Número de emigrantes}}{\text{Total de la población}} \times 1\,000 = \text{individuos/1 000 habitantes}$$

Fig. 2.7 Datos representativos de la migración en México.

© MONTENEGRO®

Xóchitl Marisol Cuevas Figueroa • Nancy Núñez Sandoval

Ecología

Bachillerato Tecnológico

Dosificación programática del maestro

ISBN 978-607-627-270-1

MONTENEGRO®
TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN

MB
Montenegro Bachillerato

Semana 1

Secuencia didáctica 1

Bloque 1. Ecología y sustentabilidad			
Temas	1. Origen y desarrollo de la ecología 1.1 ¿Qué es la ecología? 1.2 Ramas de la ecología 1.3 Historia de la ecología 1.4 Fronteras de la ecología	**Horas** **4**	**Páginas** **12-19**
Aprendizajes esperados	Identifica los antecedentes históricos de la ecología para iniciar con los temas propios del programa de estudios.		
Competencias genéricas	• Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. • Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.		
Competencias disciplinares	Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.		
Recursos adicionales	• Definición de términos, información complementaria y página de internet. - https://bit.ly/2Mua4Bv		
Competencias socioemocionales	Ayudarse. Lección 1: ¿Qué voy a ver en este curso? (20 minutos). https://goo.gl/4FeqeT (Consulta: 9 de noviembre de 2018).		
Reforzamiento académico	• Reflexiona sobre los temas y los relaciona con su vida cotidiana. - Ecología y sus ramas. - Historia de la ecología. - Fronteras de la ecología.		
Instrumentos de evaluación	• Registro anecdótico. • Portafolio de evidencias. • Rúbrica.		

Sugerencias didácticas:

- A partir de una lluvia de ideas, construyan una definición grupal de ecología.
- Pide a los alumnos que elaboren una línea del tiempo con la historia de la ecología.
- Solicita a los alumnos que comenten sobre algún problema ecológico que conozcan y apliquen la definición de ecología al mismo.

© MONTENEGRO®