

Tema 6:

Tú eres lo que comes

Planes de clase para niños y jóvenes

Súbete
a una iniciativa para enfrentar
el cambio climático

Un programa educativo del Banco
Interamericano de Desarrollo.



SÚBETE a una iniciativa

para enfrentar el cambio climático

Un programa
educativo del Banco
Interamericano de
Desarrollo.

Elaborado por Emma Näslund-Hadley, María Clara Ramos,
Juan Paredes, Ángela Bolívar y Gustavo Wilches-Chaux

Corrector: Alberto Quiroga.

Diseño e ilustración: Sebastián Sanabria.

Copyright © 2016 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y se puede reproducir para cualquier uso no comercial, siempre que se le dé el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no se pueda resolver amistosamente se someterá a arbitraje, de conformidad con las reglas de la CNUDMI (Uncitral). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto del reconocimiento respectivo y el empleo de su logotipo no están autorizados por esta licencia CC-IGO, por lo que se requiere un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no reflejan, necesariamente, el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Súbete a los planes de clase

Nuestro clima está cambiando

Energízate

Agua para atesorar

Consumo inteligente

Ciudades sostenibles para el crecimiento urbano inteligente

Tú eres lo que comes

Garantizar entornos saludables

Proteger nuestro paisaje

Gente comprometida a luchar contra el cambio climático



SÚBETE

a una iniciativa

para enfrentar el cambio climático

Súbete es una iniciativa educativa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con la que se busca animar a la niñez y la juventud a utilizar su creatividad y energía para involucrarse con estrategias sostenibles a largo plazo, con el fin de mitigar los efectos del cambio climático. Este es uno de los nueve conjuntos de planes de clase que abordaremos en los temas relacionados con el cambio climático, el cual se podrá usar independientemente o en forma conjunta con los otros planes de clase y materiales educativos del programa **Súbete**.

Esto incluye los videos educativos, los videojuegos y el kit Verde Escolar.

En cada capítulo se incluye un texto introductorio sobre los temas desarrollados, que le servirá al docente como material de consulta o a los estudiantes mayores como guía. Los planes de clase, que se pueden utilizar para los niveles de educación primaria y secundaria, están divididos en básico, intermedio y avanzado, con el propósito de ayudar al docente a determinar la actividad apropiada para sus estudiantes. Si deseas encontrar los materiales del programa **Súbete**, por favor, ve a www.iadb.org/subete.

*Emiliana Vegas, jefa de la División de Educación
del Banco Interamericano de Desarrollo*



Tú eres lo que comes

Introducción general a los planes de clase	7
La Tierra: abastecedora de vida	8
» El suelo: la base	8
» Flujo de energía y circulación de la materia	10
¿Qué es lo que llamamos suelo?	11
» Composición del suelo	11
» Tipos de suelo	12
Agricultura: el cultivo de la tierra	12
Agricultura urbana	13
» Para cada cultivo, una región y una estación	14
» ¿Qué son los calendarios de siembra?	15
Nuestra alimentación	17
» Grupos de alimentos	17
» Alimento para todos	18
» ¿Qué tiene que ver el agua con todo esto?	20
Seguridad y soberanía alimentaria	21
» Ingeniería genética de alimentos	22
» Agricultura orgánica - Una ventaja para nuestra salud y el medio ambiente	22
» Ventajas de la agricultura orgánica o ecológica	23
» Lombricultura: una manera de mantener y recuperar la salud del suelo	25

Planes de clase para el nivel básico	26
» Plan de clase 1: ¿De dónde viene nuestro alimento?	27
» Plan de clase 2: ¡Alimento para todos!	35
Planes de clase para el nivel intermedio	41
» Plan de clase 1: ¡Todos somos un eslabón de la cadena!	42
» Plan de clase 2: Soy lo que como	48
Planes de clase para el nivel avanzado	48
» Plan de clase 1: Seguridad alimentaria y cambio climático	54
» Plan de clase 2: Alternativas alimenticias: adaptándose al cambio climático.	68



SÚBETE

a una iniciativa

para enfrentar el cambio climático



Introducción general a los planes de clase

“Eres lo que comes” es una expresión muy común, pero ¿realmente tienes idea de qué tan cierto es?

El alimento hace mucho más que cumplir su función de nutrición; es esencial en lo que somos. En torno a él nos reunimos, ya sea a través de su producción, de su preparación o cuando lo consumimos, y esto nos hace parte de una comunidad. De la misma forma, el alimento hace parte de la identidad de un territorio, ya que las tradiciones en torno a éste se transmiten de generación en generación.

Una de las mejores maneras de aprender sobre la historia de las diferentes culturas es probando la comida local de cada una de ellas. El alimento hace parte de la cultura de un lugar, permite identificar la adaptación de las poblaciones a cada región y a sus condiciones climáticas y geográficas. Por ejemplo, un mismo alimento puede tener un nombre, preparación y uso diferente

en cada lugar donde nace, dependiendo de las tradiciones y necesidades que allí se tengan. De esta manera es que se crean los platos típicos y recetas culinarias en todas las regiones del mundo.

La variedad y complejidad de la cocina moderna nos aporta claves para entender cómo la comida fue un elemento importante en el desarrollo de la historia y la evolución humana.

Los primeros habitantes de la tierra eran cazadores expertos que se desplazaban a grandes distancias en busca de manadas de animales silvestres a los cuales seguían para cazarlos. También se alimentaban de otros productos animales tales como huevos, miel, queso y yogurt (Figura 1). Igualmente, recolectaban plantas silvestres de uso medicinal, hierbas y tés; sin embargo, los pilares de la dieta humana durante miles de años han sido los alimentos de origen animal.

La pesca, ha sido una de las actividades económicas más tempranas de muchos pueblos del mundo y comenzó con la recolección y pesca directa del medio natural. Con el tiempo se fue desarrollando hacia el cultivo de peces o piscicultura, con el

Figura 1. Uso de animales para obtención de alimento y productos derivados.



fin de reproducir en estanques las especies que eran capturadas en la pesca artesanal, para comercializarlas o mantenerlas para el sustento diario.

Hace más de 2.000 años atrás, las sociedades de cazadores-recolectores en lo que hoy es considerado el Oriente Medio, empezaron gradualmente a domesticar animales y plantas para así asegurar el alimento por mucho más tiempo y establecer modos de vida más sedentarios. El aprendizaje para lograr la domesticación de las plantas fue un paso muy importante para la humanidad, pues se logró obtener comida para alimentar a las personas y a los animales domesticados. Durante muchos años, las sociedades fueron evolucionando de cazadoras-recolectoras a agricultoras, dando inicio al nacimiento de la agricultura.

La Tierra: abastecedora de vida

Con el desarrollo de la agricultura, los humanos empezaron concientizar a ser conscientes de la importancia que tienen la tierra y los suelos en nuestra sobrevivencia. Además de proporcionar las materias primas necesarias para protegernos, objetos para la vida cotidiana y mercancías para el comercio, La tierra es esencial para proveerle de alimento a la mayoría de los seres vivos. Desde las bacterias, los hongos, pasando por las plantas y los animales, hasta el ganado y los seres humanos, todos dependemos del suelo para abastecernos de alimento.

El suelo es un ser vivo: respira, absorbe las hojas y ramas que caen y bebe la lluvia. Los indios Yanomamis, que viven en la Amazonía, creen que todo el conocimiento del mundo está en el suelo, por lo que lo consideran un ser sabio.

El suelo: la base

En la medida que el respeto de las comunidades por la tierra fue creciendo, de la misma manera se fue adquiriendo conciencia de que es una entidad compleja constituida por miles de organismos y microorganismos que interactúan con elementos no-vivos para proveer las condiciones básicas de la vida.

Así que empecemos a explorar los misterios de este ente poderoso que llamamos suelo:

El suelo es un buen ejemplo de reciclaje natural eficiente ya que allí en él nada se pierde. Cuando las hojas caen, los microorganismos,

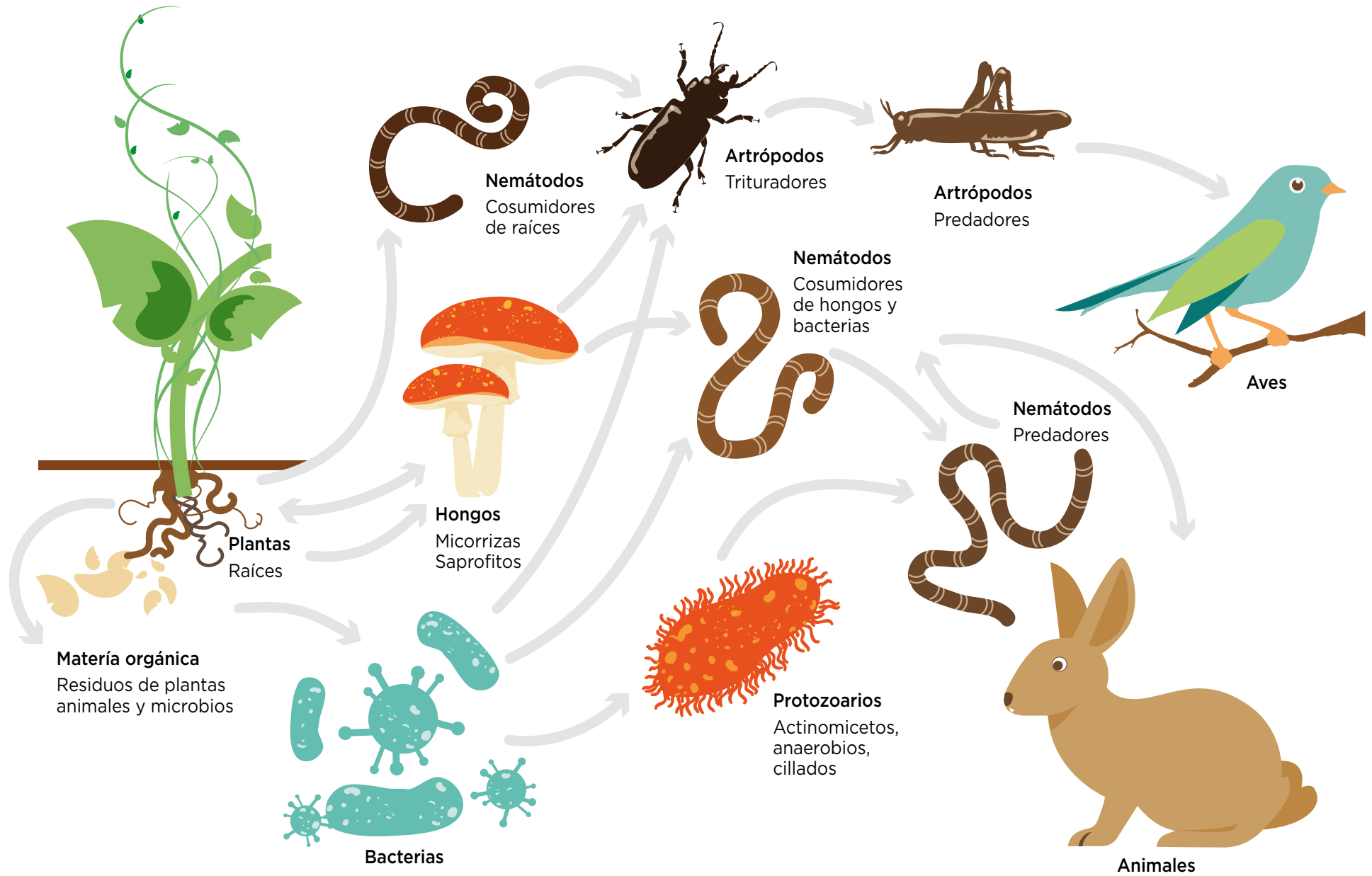
como las bacterias y los hongos que se encuentran en el suelo, empiezan a digerirlas. Luego las hormigas, gusanos y otros organismos más grandes que habitan el suelo (macrofauna) despedazan las hojas y las ingieren, facilitando el trabajo de las bacterias y hongos. Otros organismos medianos tales como las cochinillas (mesofauna), se alimentan de pedazos menores de hojarasca, favoreciendo también la descomposición de la materia orgánica. También se encuentran los depredadores, como las arañas, quienes se alimentan de los demás, regulando las poblaciones de los habitantes del suelo. De este proceso resulta la formación de humus y la liberación de nutrientes para las plantas.

Reciclar es un trabajo complejo y en el suelo cada organismo tiene una función específica que transforma los llamados residuos en materia prima para la vida. Por ejemplo, tenemos ingenieros como las lombrices y las hormigas que remueven y crean canales, oxigenando el suelo y evitando su compactación. Otros son transformadores, como los escarabajos estercoleros que digieren el estiércol y lo convierten en suelo orgánico. Los hongos, que podrían considerarse como los médicos del equipo, pueden aumentar las capacidades de las raíces para absorber nutrientes, secretar compuestos para disolver minerales y, según estudios recientes, tienen la capacidad de curar enfermedades en las plantas.

Mientras este equipo continúe adelantando sus funciones de reciclaje, el suelo tendrá la capacidad de proporcionar los recursos fundamentales para la humanidad. Sin embargo, las consecuencias que generan las actividades humanas tales como la sobre explotación de recursos, la inadecuada disposición de residuos y basuras, la deforestación de bosques, entre otros, cambia las condiciones físico-químicas del suelo, afectando la supervivencia de los organismos que habitan en él.

Si alguien todavía necesita pruebas para creer que la humanidad no puede sobrevivir sin la ayuda de estos habitantes del suelo, puede pensar en cómo funcionan las cosas desde el punto de vista de la energía. ¿Han oído hablar de la conexión de las cadenas alimenticias cuya fuente de energía es la materia orgánica en descomposición? Al igual que las hojas caídas son transformadas nuevamente en suelo, los residuos orgánicos, tarde o temprano, vuelven a la tierra y engrosan el depósito inicial de organismos que van muriendo (ver Figura 2). Esto le proporciona energía a la siguiente generación de vida.

Figura 2. Red alimentaria del suelo.

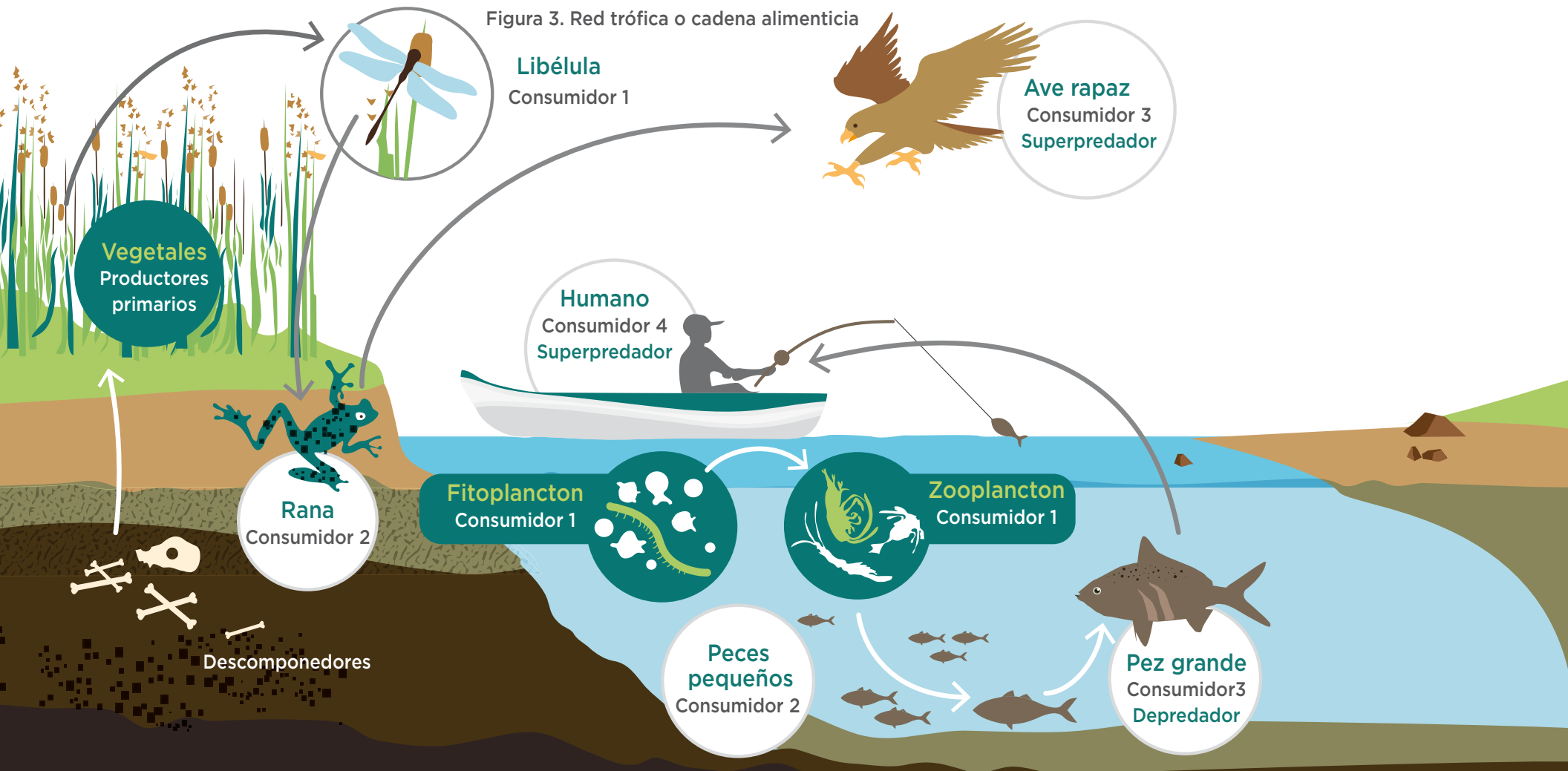


Flujo de energía y circulación de la materia

La energía es la que permite que los seres vivos puedan realizar tanto sus funciones fisiológicas internas como externas. Los organismos obtienen energía de diferentes maneras, dependiendo de su posición en la cadena alimenticia (Figura 3). Algunos organismos, conocidos como productores primarios, o autótrofos, es decir, que producen su propio alimento, pueden transformar la energía solar en energía química. A este grupo pertenecen las plantas, las algas y algunas bacterias. Luego ese flujo de energía se transmite a los organismos heterótrofos, es decir, organismos que se alimentan de otros y no fabrican su propio alimento, como

los herbívoros o consumidores primarios, los cuales se alimentan de plantas, tales como los conejos y algunos insectos. El flujo ahora ha pasado a los animales. Sin embargo no termina allí: los animales herbívoros sirven de alimento para los heterótrofos carnívoros o consumidores secundarios, como algunas ranas y serpientes, permitiendo que el flujo de energía continúe. Mientras que los consumidores terciarios, como las águilas y los pumas, se alimentan de consumidores secundarios. Y nosotros los humanos o consumidores cuaternarios recibimos esa energía precisamente en los alimentos que consumimos, que son tanto de origen animal como vegetal.

Figura 3. Red trófica o cadena alimenticia



Cuando morimos o mueren los animales y las plantas, el flujo de materia no se pierde sino que es transformado por los organismos descomponedores, como los hongos y las bacterias, que vuelven a integrar parte de esa materia a la tierra para que pueda ser usada nuevamente por los organismos autótrofos. De esta manera el flujo es constante y va pasando por todos los seres vivos a través del alimento. (Ver gráfica 3).

¿Qué es lo que llamamos suelo?

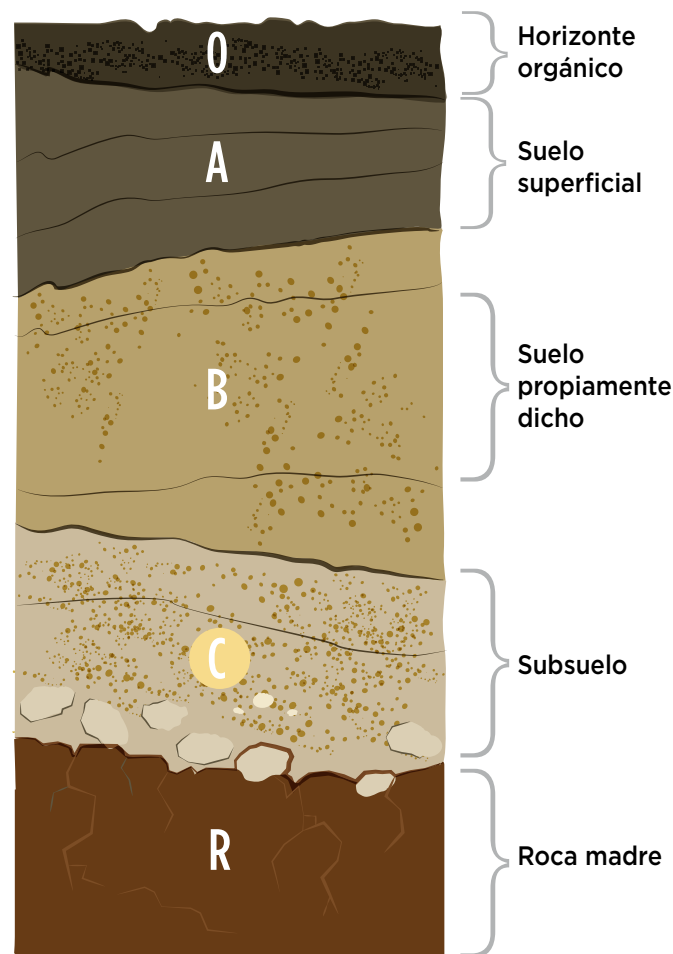
Composición del suelo

El suelo es una compleja mezcla de material rocoso fresco y erosionado, minerales disueltos, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es un sistema complejo donde ocurren diversos procesos químicos, físicos y biológicos tales como: la deposición de sedimento por parte del viento, el movimiento del agua subterránea, la meteorización¹,

¹ Desgaste de las rocas por la acción atmosférica.

Figura 4: Horizontes del suelo.

O	Contiene por lo menos un 35% de materia orgánica parcialmente descompuesta.
A	Está formado por partículas muy pequeñas de minerales y abundante humus. Su color es oscuro. Es la parte apta para el cultivo.
B	Formado por partículas minerales (solas o combinadas con humus) que se han ido concentrando con el tiempo.
C	Se encuentra debajo del suelo. Formado en su mayoría por piedras medianas y pequeñas. Posee pequeñas cantidades de materia orgánica proveniente de la descomposición de raíces profundas.
R	Es la capa más profunda y está compuesta por rocas de gran tamaño, que en su proceso de desintegración, originan el subsuelo y el suelo. Cabe anotar que en esta capa no hay vida.



la deposición de material orgánico (incluido aquel que pasa por el sistema digestivo de los animales). Estos seres vivos y sus procesos producen nutrientes minerales, limo, arcilla, humus (fertilizantes) y muchos otros fertilizantes del suelo.

El suelo está compuesto por varias capas u horizontes. En la medida en que la formación del suelo avanza, capas horizontales aparecen variando su color, composición y estructura. El grupo completo de horizontes determina el perfil del suelo.

Los profesionales que estudian el suelo, llamados edafólogos, tienen complejos sistemas de clasificación para los horizontes o capas del suelo. Sin embargo, presentamos el sistema más sencillo que contiene los principales (Gráfica 4).

Tipos de suelo

El tipo de suelo, su composición química y la naturaleza de su origen orgánico, son importantes para la agricultura, y por lo tanto para nuestras vidas. Existen diferentes tipos de suelos, dependiendo de la textura que posean obtenida de los materiales que lo conforman. Los más importantes son:

- » Suelos arenosos: estos suelos son ligeros, sueltos, fáciles de trabajar, filtran el agua rápidamente y tienen pocas reservas de nutrientes aprovechables por las plantas por lo que no son muy fértiles. Se reconocen porque al agarrar un poco de ellos entre los dedos es imposible armar una bola.
- » Suelos limosos: tienen gránulos de tamaño intermedio, filtran el agua con rapidez, son fértiles, fáciles de trabajar. Se reconocen porque al agarrar un poco de ellos entre los dedos es posible armar una bola con las manos, aunque se rompen con facilidad.
- » Suelos arcillosos: están constituidos por partículas muy finas y forman barro cuando están saturadas de agua, son pesados, no dejan pasar el agua y el aire fácilmente y contienen buenas reservas de nutrientes. Son fértiles, pero difíciles de trabajar cuando están muy secos. Para reconocer un suelo arcilloso, si tomamos un poco con la mano, fácilmente armaremos una bola, y si ponemos un poco con los dedos índice y pulgar, veremos que se forman cintas que nos recuerdan la textura de una goma de mascar.

La combinación de estos tres tipos de suelos da como resultado varios tipos de suelos distintos, como por ejemplo, arcillo limoso, arcillo arenoso, areno limoso, franco arcilloso, entre otros.

Hoy se reconoce que el suelo cumple cinco funciones vitales para el planeta:

- » Sostener la actividad, diversidad y productividad biológica.
- » Regular y distribuir el agua y los minerales disueltos en ella.
- » Filtrar, drenar, inmovilizar y desintoxicar materiales orgánicos e inorgánicos, incluyendo desechos municipales y de la industria.
- » Almacenar y posibilitar el ciclo de nutrientes y otros elementos biogeoquímicos.
- » Brindar apoyo a estructuras socioeconómicas y protección de tesoros arqueológicos.

Conocer el tipo de suelo es muy importante para los agricultores, dado que cada suelo se maneja de acuerdo con sus características. Por ejemplo, los cultivos que se siembran en suelos arenosos, necesitan ser regados con mayor frecuencia que los cultivos en suelos arcillosos.

Agricultura: el cultivo de la tierra

Aunque dependemos enormemente de la agricultura para suplir nuestras necesidades de alimento y materias primas, nuestra sociedad aún les otorga poco respeto y valor a los campesinos y agricultores.

Sin embargo, mantener la creciente demanda de las ciudades por comida y recursos, requiere de conocimientos y habilidades. Como en cualquier otra profesión, los agricultores deben evolucionar con el tiempo y desarrollar día a día nuevas y sofisticadas tecnologías de producción que respondan a las necesidades y características de sus regiones, tomar la mayor ventaja de los activos locales y hacer el mejor uso de la tecnología disponible. A continuación, encontramos algunas de estas formas de cultivar la tierra:

Monocultivo manual o industrializado

Es el cultivo con una sola especie vegetal, por ejemplo: café o maíz. Los monocultivos generalmente se hacen para obtener una alta producción de un solo producto, por lo cual se usan grandes

extensiones de tierra, lo que genera un fuerte impacto en el ecosistema.

Esta forma de cultivar requiere limpiar el área de las plantas que no sean las del cultivo, labrar o mover la tierra, usar abonos químicos y también fumigar con plaguicidas. El exceso de este tipo de cultivo ha generado graves consecuencias para el suelo como la erosión, y a su vez, sembrar una sola especie, rompe con el equilibrio natural. Así, el beneficio que puede significar para los agricultores el especializarse en un solo producto, conlleva, en últimas, un alto costo.

Policultivo o agricultura tradicional

Este tipo de cultivo se ha realizado a través del tiempo en diferentes regiones de Latinoamérica, en pequeñas parcelas llamadas chagras o chacras, las cuales generalmente son cultivadas para obtener el sustento propio o para intercambio, y sólo en algunas ocasiones para producción y comercialización. Es el cultivo simultáneo de una combinación de especies vegetales como maíz, frijol y calabaza. Puede limpiarse o no la tierra de plantas diferentes a las del cultivo dependiendo de qué se va a sembrar, requiere preparar la tierra con fertilizantes, sembrar las especies vegetales a cultivar en diferentes lugares y rotar los cultivos. Dependiendo de la extensión, el tipo de cultivo y los químicos utilizados, puede generar impacto en el ecosistema.

Agricultura orgánica o ecológica

Utiliza al máximo los recursos, busca la fertilidad del suelo y la actividad biológica, minimiza el uso de los recursos no renovables, no utiliza fertilizantes y plaguicidas sintéticos. Puede limpiarse o no la tierra; se prepara con abonos orgánicos o compost; se siembran especies vegetales que protejan el cultivo de plagas; si se requiere fumigar se hace con mezclas de plantas alelopáticas. Esta agricultura busca causar el mínimo impacto en el suelo y también que los productos que se obtengan no contengan químicos provenientes de insecticidas o agroquímicos que se usen tanto para fertilizar como para eliminar plagas de las plantas. La mayoría de agricultura orgánica se hace en policultivos.

Agricultura natural

Conocida como agricultura del no hacer, busca que la parcela funcione como un nicho natural. No labra la tierra para no perder nutrientes, microorganismos, pequeños animales y lombrices. No

usa fertilizantes permitiendo que la tierra se nutra así misma con plantas y animales muertos. No deshierba la llamada mala hierba y se controla con paja, trébol blanco o inundando el terreno temporalmente. No usa agroquímicos, para que las plantas no crezcan vulnerables a enfermedades y plagas.

Agricultura urbana

En la medida que el precio de los alimentos es cada vez más alto, las personas han optado por cultivar en pequeños espacios de la ciudad, aprovechando los jardines de las casas, terrazas y techos para producir alimento. Este tipo de agricultura se conoce como agricultura urbana² y se piensa que podría ayudar a mitigar la inseguridad alimentaria en las ciudades de América Latina y el Caribe. En esta región la población urbana es del 78% del total de la población y según la ONU, con una proyección al 88% en el 2050, con lo cual la preocupación sobre la seguridad alimentaria aumenta; organizaciones como el Banco Mundial, la FAO y el BID han apoyado proyectos para superar esta situación.

La agricultura urbana utiliza jardines, terrazas y techos para producir alimento. Según la FAO (www.fao.org), esta práctica ofrece varios beneficios:

- » Mejora la nutrición familiar
- » Genera recursos adicionales por la venta de los excedentes de la producción
- » Genera lazos entre las comunidades cuando trabajan juntas
- » Genera redes comunitarias al compartir conocimientos entre los agricultores.
- » Permite la planificación participativa del territorio
- » Aumenta las áreas verdes de la ciudad
- » Promueve el uso eficiente de los recursos naturales
- » Recupera el saber y las tradiciones
- » Promueve la equidad de género pues en su mayoría está a cargo de las mujeres.
- » Al no requerir de combustibles fósiles para transportar la producción, mitiga el cambio climático.

² Si requieres más información sobre cultivos, visita nuestro Kit Verde (Capítulo de Áreas verdes) en www.iadb.org/subete

Para cada cultivo, una región y una estación

Para sembrar, plantar y recolectar, los agricultores, así vivan en zonas rurales o urbanas, deben practicar la observación, aprender y generar conocimiento sobre las plantas, las características geográficas y los patrones climáticos. Por ejemplo, algunas plantas como el arroz requieren abundante agua para su desarrollo, por lo que deben ser sembradas cerca de la época de lluvia; los cítricos requieren ser plantados en pleno invierno para que se desarrollen durante la primavera; el melón es preferible sembrarlo en la primavera después de las heladas, y el banano requiere altas temperaturas y humedad por lo que se cosecha preferiblemente en el trópico.

Como vimos en el Módulo 1 de esta serie Nuestro clima está cambiando, en nuestra región hay países con estaciones marcadas que se encuentran tanto en las regiones boreales (hemisferio norte, arriba del Trópico de Cáncer) como en las regiones australes (hemisferio sur, abajo del Trópico de Capricornio). Igualmente, hay países que se encuentran cerca de la Línea del Ecuador, en la región intertropical, con unas temperaturas constantes casi todo el año, con épocas de lluvia diferenciadas, según la duración y cantidad de lluvias. La disponibilidad de alimentos en cada región y en cada época del año se debe precisamente a esas condiciones climáticas y geográficas.

Para cosechar el alimento que consumimos es indispensable conocer los requerimientos de luz, calor y humedad y los periodos de germinación y crecimiento de las plantas. Para esto, los calendarios de siembra son bastante útiles, pues nos cuentan en qué lugar del mundo podemos sembrar determinadas plantas y cuándo las podemos cosechar.



Figura 5. Agricultura urbana



¿Qué son los calendarios de siembra?

Los calendarios de siembra son diagramas o tablas que indican las épocas del año en las que se puede cultivar un alimento en determinada región. Los calendarios de siembra son una recopilación de información tanto ancestral como técnica que nos es útil a la hora de cultivar determinados alimentos. La información para cada alimento puede ser diferente o se puede agrupar por alimentos similares como las hortalizas, los frutales, los granos, etc.

Estos calendarios contemplan principalmente los tiempos en los que se puede sembrar o cosechar un alimento. Los agricultores necesitan saber en qué lugar van a sembrar ya que el tiempo de siembra y cultivo de un alimento depende directamente de las variaciones climáticas de una región. Aquí nos enfocaremos en Latinoamérica y el Caribe, y las variaciones climáticas que debemos tener en cuenta para sembrar tanto en los países que se encuentran en el hemisferio sur como en los países que se encuentran en el trópico.

Igualmente, sabemos que la Tierra está inclinada sobre su propio eje con respecto a la órbita por la que transita alrededor del sol, así que los rayos del sol inciden de manera diferente sobre la Tierra y sobre los hemisferios, generando el cambio de las estaciones a lo largo del año.

Sembrar en el hemisferio sur

El hemisferio sur tiene cuatro momentos climáticos diferentes durante el año: invierno, primavera, verano y otoño. En América Latina las estaciones se dan en los países que se encuentran abajo del Trópico de Capricornio, como Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay. Las estaciones, por lo tanto van a determinar los tiempos de siembra y cosecha de los alimentos que se cultiven, y también influyen en la disponibilidad de alimentos durante ciertas épocas del año.

Las estaciones determinan las condiciones climáticas y así también los cultivos deben adaptarse a estas condiciones. Sin embargo, algunas plantas se adaptan para sobrevivir en condiciones de extremo calor, frío o viento y logran desarrollarse y producir frutos.

Sembrar en la región tropical

En la región intertropical, por el contrario, no se presentan variaciones climáticas tan drásticas, sino que alrededor del año las condiciones climáticas son más estables y dependen más del relieve y la altura sobre el nivel del mar que de la latitud o distancia a la línea ecuatorial. Allí entonces encontramos los llamados pisos térmicos, los cuales son claves en la agricultura ya que permiten sembrar simultáneamente alimentos a distintas alturas sobre el nivel del mar, obteniendo más diversidad de alimentos durante la mayor parte del año (Ver Figura 6). Estas características permiten que los agricultores puedan producir arroz en un valle tropical, que requiere un clima lluvioso y caliente, mientras pueden producir simultáneamente frijoles y tomates en un piso más elevado en condiciones más secas y frías.

En América Latina y el Caribe se encuentran algunos países cerca de la línea del Ecuador, entre los Trópicos de Cáncer y Capricornio. Entre ellos, México, Guatemala, Las Antillas, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú.



Figura 6. La agricultura en varias elevaciones y rangos de temperatura



Nuestra alimentación

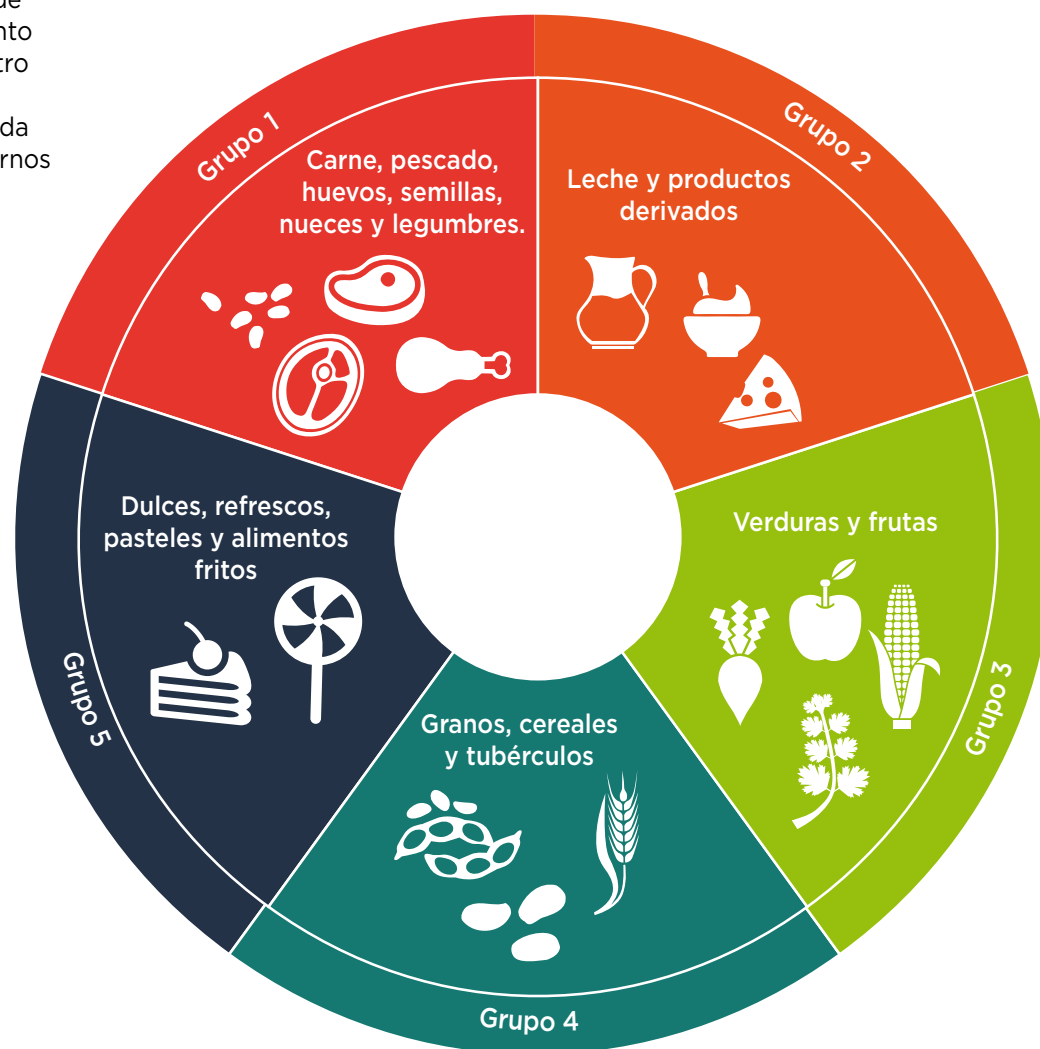
La alimentación es importante para los seres humanos porque de ahí obtenemos la energía necesaria para que nuestros sistemas funcionen adecuadamente y se regeneren, lo que es sinónimo de tener buena salud. La calidad y la cantidad de los alimentos, junto con los hábitos alimentarios que tengamos, determinarán nuestro nivel de salud y de energía para realizar diferentes actividades. Por esto es importante asegurarnos de que cada plato de comida contenga los nutrientes y vitaminas necesarios para estar, sentirnos y vernos de la mejor manera.

Grupos de alimentos

Los alimentos se clasifican de acuerdo con su valor nutritivo en vitaminas, minerales, proteínas, grasas y azúcares. Una dieta balanceada precisamente se basa en la combinación equilibrada de estos productos, lo cual significa que debemos consumir alimentos de todos los grupos desde el I hasta el IV. El exceso o la escasez de alguno, genera en el cuerpo desequilibrios metabólicos o enfermedades. El grupo V es la excepción, incluso es un grupo de alimentos que podemos eliminar por completo.

- » **Grupo I. Carne, pescado, huevos, semillas, nueces y legumbres.** Estos alimentos son ricos en proteínas de excelente calidad, además contienen minerales, tales como calcio y hierro y vitaminas A, D y B. Las nueces proveen grasas saludables y vitamina E, mientras que las legumbres aportan carbohidratos y fibra. Sin embargo, cuando se come carne, es importante escoger cortes magros para evitar las grasas saturadas que son menos saludables que el tipo de grasas que se encuentran en las nueces y semillas.
- » **Grupo II. Leche y productos derivados.** Estos alimentos son ricos en proteínas de alta calidad. También aportan carbohidratos, minerales tales como calcio, fósforo y vitaminas A, D y B. Los productos lácteos son ricos en grasas y es aceptable comer una o dos porciones al día en cantidades medidas, por ejemplo, se puede tomar una taza de leche al desayuno, uno tres!

Figura 7. Los cinco grupos alimenticios



- » **Grupo III. Verduras y frutas.** Estos alimentos se deben consumir en cada comida y en porciones generosas. Son bajos en calorías y altamente nutritivos, proveen carbohidratos, muchas vitaminas (especialmente A y C) minerales y algo de proteína. También contienen fibra y son bajos en grasas (los aguacates, aceitunas y cocos son buenas fuentes de grasas saludables).
- » **Grupo IV. Granos, cereales y tubérculos** Estos alimentos son ricos en carbohidratos, proteínas de origen vegetal y fibra. Son buenas fuentes de vitaminas B y E y varios minerales tales como magnesio y manganeso. Es importante elegir granos enteros y en perfectas condiciones, tales como arroz integral, maíz entero, avena y quinua entre otras, y al mismo tiempo, limitar el consumo de arroz blanco, panes y alimentos hechos con base en harinas refinadas, es decir, aquellos que en sus ingredientes contienen harina de trigo, almidón de maíz, etc., esto por cuanto el proceso de refinación elimina valiosos nutrientes y porque el consumo de harinas y granos refinados ha sido asociado con sobrepeso, obesidad y con el desarrollo de enfermedades como diabetes, ataques cardíacos y algunos tipos de cáncer.
- » **Grupo V. Dulces, refrescos, pasteles y alimentos fritos** Estos alimentos contienen azúcares y grasas, deben consumirse ocasionalmente, con moderación, o incluso, en algunos casos, deben eliminarse por completo de la dieta. El consumo frecuente de estos alimentos se relaciona con sobrepeso, obesidad y muchas enfermedades.

Alimento para todos

Contar con una nutrición adecuada, incluye tanto la calidad como la cantidad de alimentos requeridos para tener una buena salud física y mental. Una nutrición inadecuada puede conducir a la desnutrición, situación que por lo general afecta a los más pobres, quienes carecen de los medios económicos para obtener suficiente comida y de buena calidad. A pesar de los esfuerzos mundiales por erradicar la subnutrición y el hambre, según la FAO, entre 2010 y 2012 había todavía 870'000.000 de personas sub nutridas en el mundo.

Millones de personas no logran acceder a alimentos como carnes, pescado y huevos. Además de los factores económicos, tales como el aumento de los precios de los alimentos y de los combustibles, la escasez de alimentos también se debe a eventos climáticos y a factores relacionados con el cambio climático.

Una de las problemáticas ambientales y de seguridad alimentaria más graves que estamos afrontando es la reducción, en un 13%, de las reservas pesqueras agotadas desde 1992 hasta 2012; es decir, estas ya no tienen más peces.

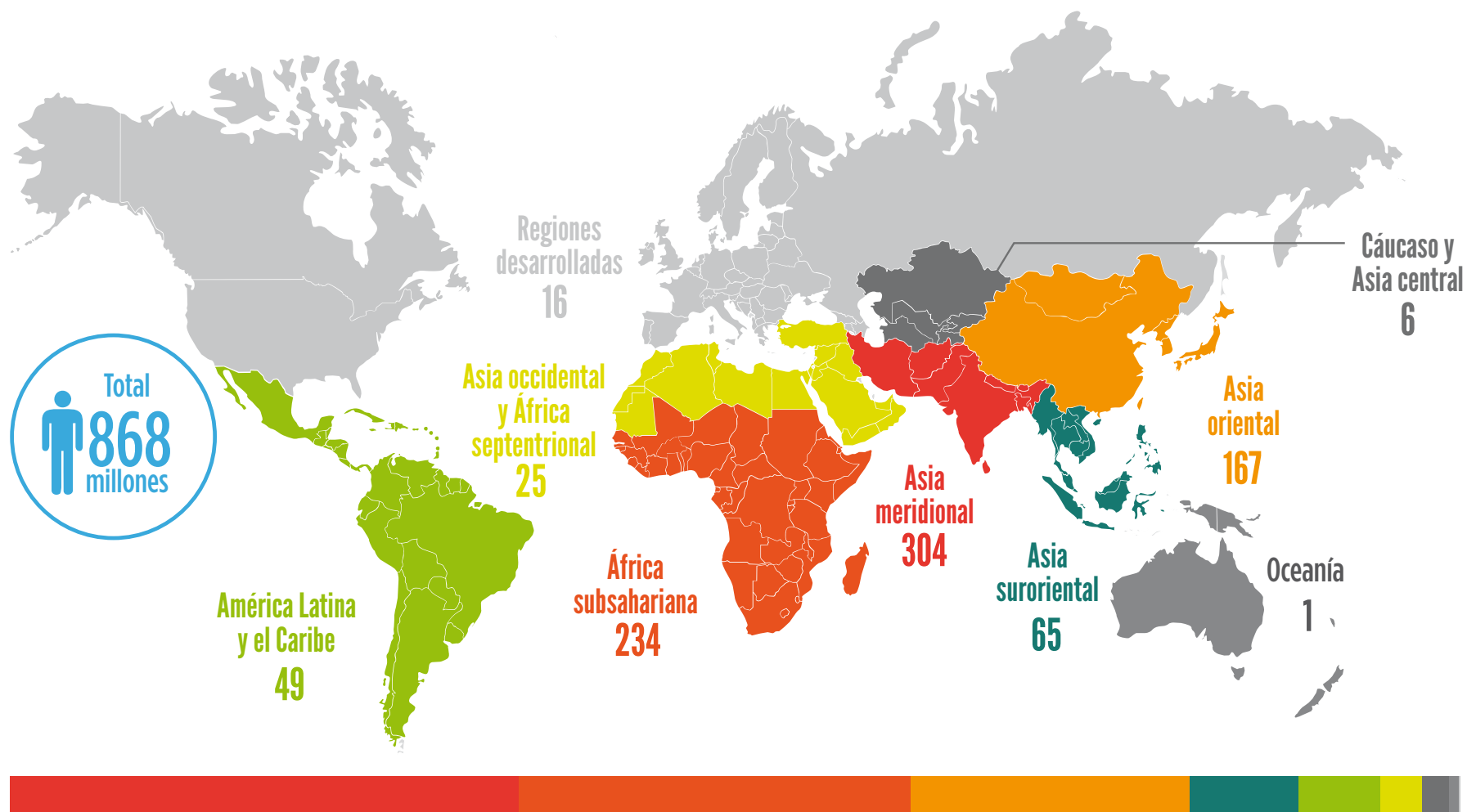
Existe un 85% de reservas pesqueras sobreexplotadas, agotadas o en intento de recuperación, y solamente el 15% de las reservas mundiales se encuentran hoy subexplotadas, es decir en capacidad de producir más de lo que están produciendo.³

Mientras las reservas pesqueras disminuyen el Programa ambiental de la ONU (UNEP) nos advierte que más de 500 millones de personas en el planeta dependen de la pesca y la acuicultura para vivir, y la disponibilidad de pescado ayuda a alimentar a 3.000 millones de personas. Esta situación requiere con urgencia la definición de políticas públicas y acuerdos internacionales que reglamenten la explotación pesquera en el mundo, que proteja el medio marino y que ayude a prevenir la desnutrición de una gran cantidad de la población mundial.

Los fenómenos meteorológicos extremos de los últimos años (como las sequías, inundaciones, derretimiento de glaciares, y otros) están afectando las cosechas, y por consiguiente la disponibilidad y los precios de los alimentos, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria.

³ Seguimiento a nuestro medio ambiente en transformación De Río a Río +20 (1992 - 2012) PNUMA 2011. Disponible en www.pnuma.or

Figura 8. Distribución de la subnutrición en los países en desarrollo, por región (En millones de personas 2010 - 2012)



Fuente: El estado de la seguridad alimentaria en el mundo. Resumen 2012 Disponible en www.fao.org

¿Qué tiene que ver el agua con todo esto?

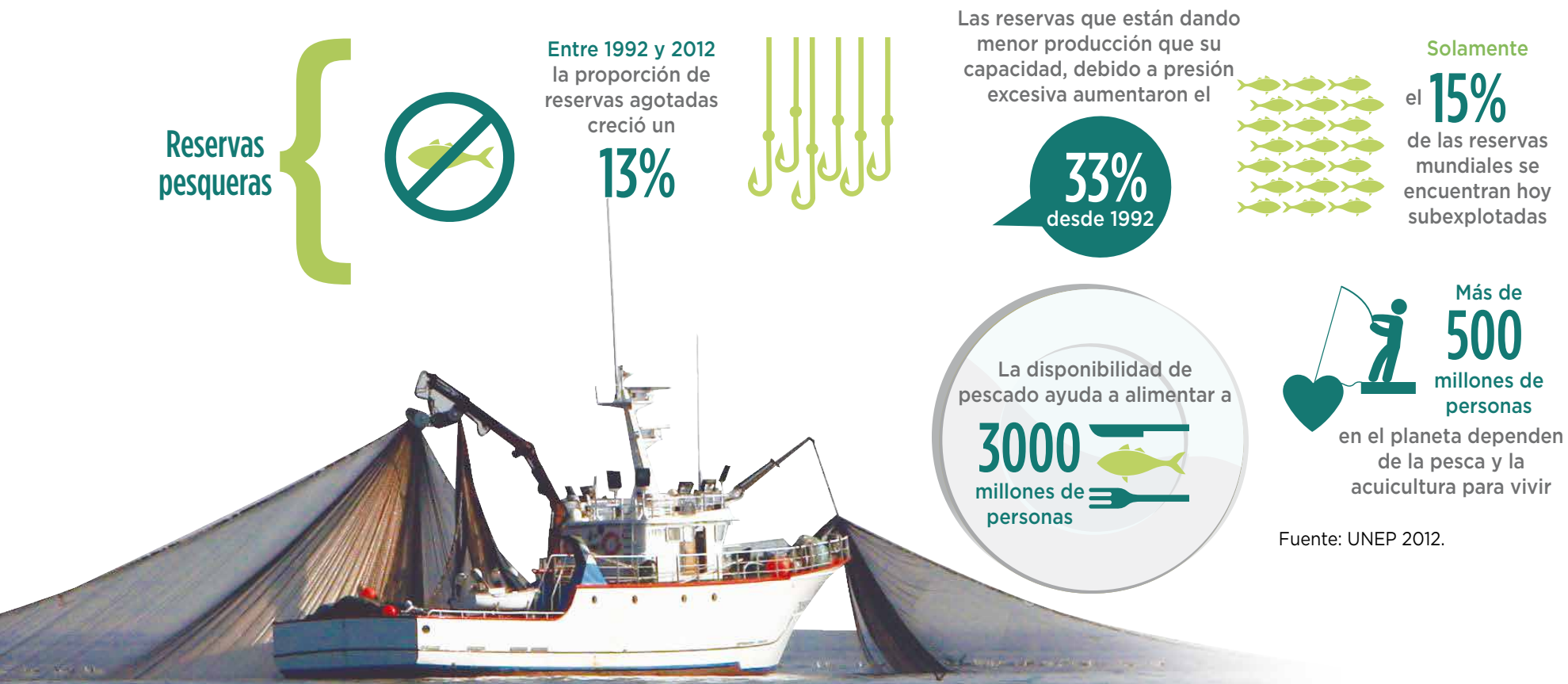
Sin agua es imposible producir comida. Sin embargo, el cambio climático está cambiando dramáticamente la distribución de las precipitaciones en el planeta, ya que el aumento de las temperaturas altera los patrones climáticos generando sequías en algunas regiones e inundaciones en otras, afectando drásticamente la producción agrícola y ganadera.

Un gran número de zonas costeras en el mundo están recibiendo mucho más lluvias que en el pasado. Debido a las lluvias torrenciales, granizo e inundaciones, las cosechas están más propensas al daño, afrontan mayor número de pestes, heladas y otros efectos debido a los súbitos cambios de temperatura. De la misma manera, la producción pesquera disminuye como consecuencia de los cambios climáticos que afectan las temperaturas del mar. Por el contrario, otras zonas están

experimentando sequías prolongadas que debilitan o aniquilan los cultivos pues no logran absorber suficiente agua para sobrevivir o defenderse de las pestes. Estas sequías extremas aumentan la demanda de agua y la necesidad de sistemas de riego. Sin embargo, en gran parte de Sur América y el Caribe se utilizan tecnologías obsoletas que exacerban aún más el daño.

Los cambios en la distribución de las precipitaciones también influyen en la pérdida de la capa de nutrientes que cubre la tierra, haciendo que el suelo pierda fertilidad, perjudicando las cosechas, lo que a su vez desemboca en pérdidas económicas. Esta situación es alarmante por cuanto la capa superior del suelo es un recurso no renovable, que tarda entre 100 y 500 años para que una capa de 25mm de tierra vegetal pueda crecer de manera natural. Como hemos visto, la capa superior del suelo se está perdiendo a un ritmo acelerado debido a la erosión que causan la intensificación de las lluvias además de la sobreexplotación y el desarrollo urbano.

Figura 9. Reservas pesqueras en el mundo



Desafortunadamente, muchos agricultores de nuestra región, como respuesta ante los drásticos cambios en la distribución de las lluvias y los retos climáticos, han decidido poner en práctica técnicas agrícolas de corto alcance como el uso intensivo de químicos pesados. Aunque es posible que estas técnicas aporten en la producción de cosechas en un corto plazo, a la larga, estas prácticas van a causar mayores daños en los ecosistemas, amenazando la sostenibilidad del sistema agrícola y creando una mayor inseguridad alimentaria a nivel regional y mundial. En este contexto, es cada vez más necesario que los productores locales de alimentos conozcan nuevas tecnologías para enfrentar los cambios climáticos. También es imprescindible, de acuerdo con la ONU, recurrir a la reserva de conocimientos agrícolas tradicionales o ancestrales que custodian los indígenas y otros grupos, los cuales a su vez pasarán a formar parte de las mejores prácticas para lograr una agricultura sostenible. Sólo en ese momento, seremos capaces de lograr la seguridad alimentaria y dirigirnos hacia la soberanía alimentaria.⁴

Seguridad y soberanía alimentaria

Según la FAO “Hay seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana. Los cuatro pilares de la seguridad alimentaria son la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad.”⁵

“La soberanía alimentaria se entiende como la facultad de cada pueblo para definir sus propias políticas agrarias y de alimentación, con el fin de lograr objetivos de desarrollo sostenible y seguridad alimentaria. Esto implica la protección del mercado doméstico en contra de la venta de excedentes con precios más baratos en

4 Ibid.

5 FAO- Food and agricultural organization of the United Nations. El estado de la seguridad alimentaria en el mundo Resumen 2012. Disponible en www.fao.org

el mercado internacional y contra la práctica de formas no tan legítimas de venta a menor precio, en relación con los costos de producción”⁶

La soberanía alimentaria da prioridad a la producción local de alimentos agrícolas, pesqueros y pastoriles, así como a su distribución y consumo sobre la base de la sostenibilidad medioambiental, social y económica de los productores locales. Garantiza la soberanía y el derecho de los pueblos sobre el uso de las tierras, el agua, las semillas el ganado y la biodiversidad, para que estén en manos de aquellos que producen los alimentos localmente. Propende por beneficiar el comercio transparente y evitar que este sea devastado por los grandes productores internacionales de alimentos.

Seguridad alimentaria y soberanía alimentaria son dos conceptos que apuntan al mismo objetivo: el acceso de toda la población a alimentos suficientes, sanos y nutritivos. No obstante, en la actualidad se plantea un fuerte debate sobre la manera de lograrlo.

Los defensores de la soberanía alimentaria, argumentan entre otras cosas, que la seguridad alimentaria no apoya la producción local para que esta cubra la demanda nacional y vulnera, entre otros, el derecho de los pueblos a definir sus políticas agrarias y alimentarias, los expone al consumo de alimentos contaminados con organismos modificados genéticamente y promueve el comercio internacional insostenible e injusto. De la misma forma, estos manifiestan que los problemas de acceso al alimento no se solucionarán por otra vía que no sea la del desarrollo local y sostenible, garantizando el acceso equitativo a la tierra, a las semillas, al agua, y dando valor a las tecnologías locales y ancestrales. Más aún, reclaman que estos métodos producen mejores resultados, según se ha comprobado, que la apuesta por la agricultura altamente tecnificada.

A su turno, los adeptos a la seguridad alimentaria plantean que los países también pueden cubrir sus necesidades alimentarias con productos importados, aunque estos se produzcan localmente,

6 FAO, “Soberanía alimentaria—Agronoticias América Latina y el Caribe,” <http://www.fao.org>.

como cuando la producción local no cubre la demanda, o si los precios de alimentos importados son competitivos ya que en este contexto se trata de que la población tenga acceso a los alimentos.

Y así, el debate continua, si bien este ha sido un proceso lento, cada vez más países acogen la soberanía alimentaria como parte de su política agraria. Ecuador, entre otras naciones, Ecuador es el primer país de Latinoamérica en incluir el concepto en su Carta Política; mientras que Nicaragua, México y Costa Rica ya lo contemplan en sus leyes o propuestas de Ley. Así mismo, tras la aprobación por parte de la Asamblea General de Naciones Unidas del Protocolo Adicional para los Derechos Económicos, Sociales y Culturales, en el cual se estableció que las violaciones al derecho a la alimentación, pueden ser denunciadas en el sistema judicial internacional, se generó un avance de gran importancia en el tema.

En la medida que los conceptos de seguridad alimentaria y soberanía alimentaria ganan aceptación, de la misma manera se van viendo avances en la políticas que promueven prácticas y tecnologías agrícolas sostenibles en espera que los productores agrícolas hagan mayores esfuerzos para proteger la biodiversidad y utilizar tecnologías sostenibles. Estas medidas son muy importantes para minimizar los fuertes impactos del cambio climático en la producción agrícola.

Ingeniería genética de alimentos

Tanto científicos como biotecnólogos han buscado soluciones para proteger la agricultura y el suministro de alimentos de cara a los efectos del cambio climático. En esta búsqueda, han desarrollado técnicas sofisticadas de ingeniería genética con el fin de manipular los genes de las plantas que producen alimentos. De esta forma han creado Organismos Genéticamente Modificados (OGM) para lograr objetivos específicos, tales como: minimizar el ataque de plagas y pestes, aumentar la adaptación a los insecticidas y , a temperaturas extremas, al suelo erosionado y bajo en nutrientes, a la escasez de agua y , a la contaminación mineral, y a controlar condiciones de crecimiento deficientes. También han creado cultivos que crecen y maduran mucho más rápido y que contienen nutrientes adicionales.

Los alimentos modificados genéticamente, pueden aumentar la seguridad alimentaria en el corto plazo, pero debemos estar

atentos a los impactos negativos que pueden generar, ya que representan una potencial amenaza para la seguridad alimentaria y la soberanía alimentaria e incluso, en el largo plazo, para la salud humana.

Entre estas preocupaciones se encuentran:

- » Aunque no hay conclusiones contundentes, algunos manifiestan la posible influencia de los OGM en el desarrollo de cáncer y otras enfermedades humanas.
- » Las nuevas tecnologías están en manos de transnacionales o multinacionales que podrían adueñarse de la totalidad de la producción agrícola del mundo, afectando las economías locales, limitando la producción y eliminando los pequeños productores.
- » La pérdida de biodiversidad debido a la desaparición de algunas especies necesarias para la supervivencia de otras.
- » El uso de mayores cantidades de herbicidas que pueden ser perjudiciales para la salud humana y los ecosistemas.

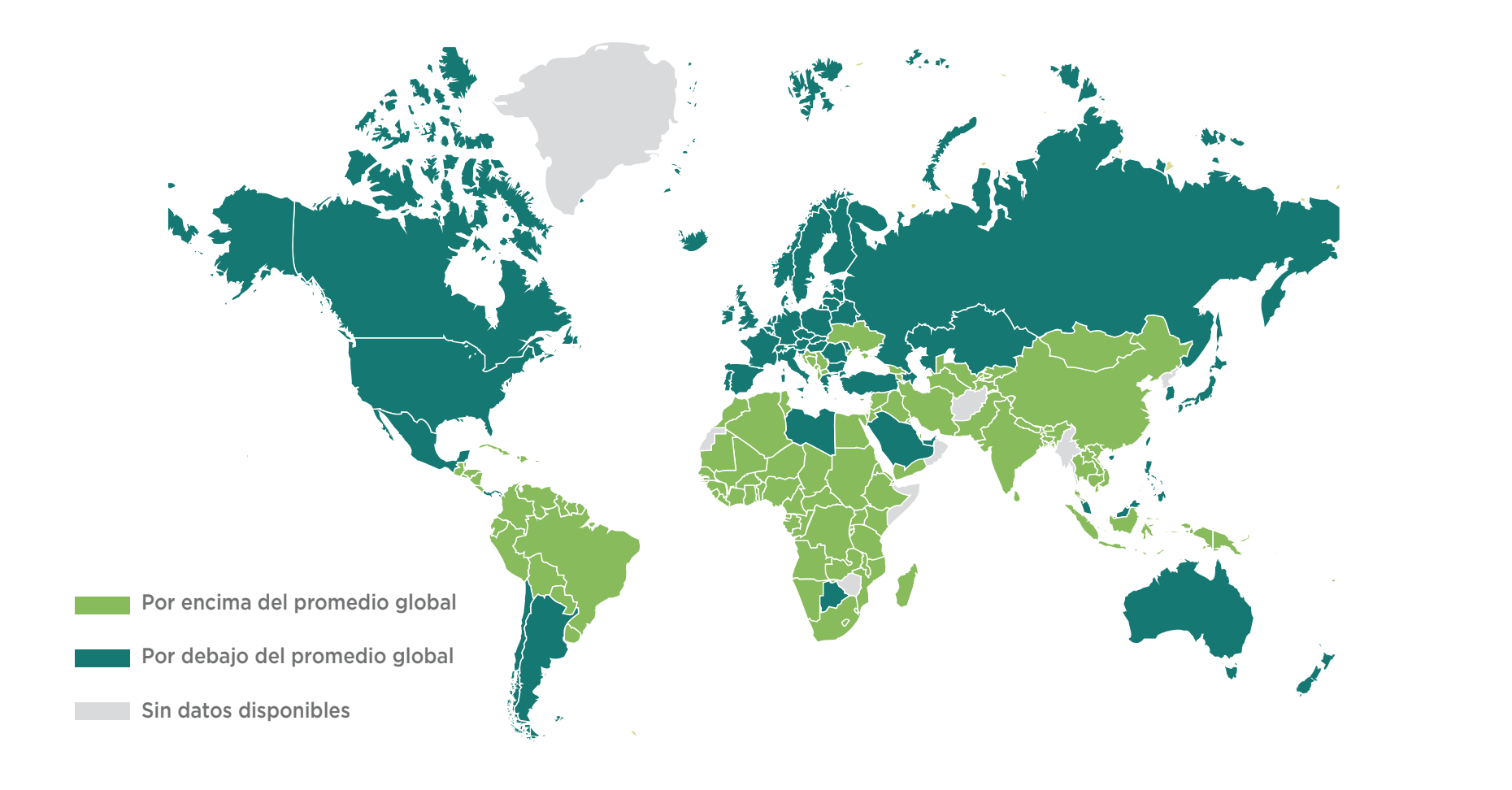
Los cultivos y alimentos que en su mayoría han sido sujetos de modificación genética son el maíz, soya, canola, arroz, trigo y algodón. Argentina, Estados Unidos y Canadá son los principales productores de cultivos OGM.

Agricultura orgánica - Una ventaja para nuestra salud y el medio ambiente

Al otro lado del espectro, y con el fin de plantear una solución, surge la idea de desarrollar la agricultura orgánica o ecológica. Aunque no cuenta con la alta tecnología de la ingeniería genética, la agricultura orgánica puede ser una solución altamente efectiva ante el cambio climático, puesto que es “un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de una finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y a la actividad biológica y al mismo tiempo, minimiza el uso de los recursos no renovables y no utiliza fertilizantes y plaguicidas sintéticos con el fin de proteger el medio ambiente y la salud humana”⁷

7 FAO, “Is Certification Right for Me?” Economic and Social Department, FAO.www.fao.org

Figura 10. Desarrollo económico en el mundo (Medido en PIB per Capita) (2010)



Fuente: UNEP GEO Data Portal, as compiled from the World Bank, UNPD.

Nota: Todos los datos son de 2010 excepto los siguientes países que son de 2009: Australia, Brunéi, Irán, Libia, Qatar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Yemen

Ventajas de la agricultura orgánica o ecológica⁸

La agricultura orgánica se preocupa por evitar el uso excesivo de energía, el uso de fertilizantes que contaminen, el mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad.

Entre sus numerosas ventajas se encuentran:

Dado que no utiliza fertilizantes o controladores de plagas sintéticos, reduce la erosión, la contaminación y las variaciones en el ciclo del agua.

Está comprobado que las fincas de producción orgánica son entre el 25% y el 81% más eficientes energéticamente que las fincas de producción tradicional. La variación depende del suelo y del clima.

Las fincas de producción orgánica disminuyen las emisiones de carbono entre un 48% y 66% en relación con aquellas de producción convencional. Esto es debido a la mayor cantidad de materia orgánica que permite la absorción y transformación del carbono.

Este tipo de cultivos reducen la emisión de óxido nitroso debido al menor uso de nitrógeno en sus procesos.

La agricultura orgánica favorece la biodiversidad que se vale de la variedad de plantas y animales para buscar la estabilidad de sus cultivos; encontramos en estos cultivos hábitats perfectos para diferentes especies de aves, así como para los insectos y microorganismos del suelo.

⁸ FAO, Organic Agriculture and the Law, FAO Legislative Study 107, 2012, <http://www.fao.org>

La agricultura orgánica promueve el bienestar y la salud animal al rechazar el uso de algunos medicamentos y alimentación veterinarios. Promueve la implementación de programas nutricionales basados en la alimentación orgánica, así como el espacio, el aire y protección adecuados para sus animales.

En lo social, la agricultura orgánica promueve el empleo y el desarrollo económico local ya que requiere de mano de obra a lo largo del año con el fin de atender los diversos cultivos, mantener la biodiversidad local y la salud del suelo. En tal sentido, reduce la necesidad de los agricultores de migrar hacia las áreas urbanas.

Con las necesidades que implica adaptarse al cambio climático y mantener la productividad de las granjas, así como las condiciones del agua, el aire y el suelo en la región, la agricultura orgánica fortalece los lazos y redes de las comunidades campesinas a través de la investigación de nuevas técnicas y las decisiones conjuntas para enfrentar problemas comunes. Esto facilita la creación de cooperativas y organizaciones sociales en torno al cuidado ambiental, la producción, la calidad de los productos y la introducción en los mercados nacionales y extranjeros.

Muchas fincas orgánicas se han responsabilizado con los principios del comercio justo, que además de trabajar por mejorar las condiciones comerciales de los pequeños productores y su acceso a los mercados, vela por la aplicación de derechos laborales para el campesino; esto incluye condiciones económicas justas, salud y acceso a servicios sociales.

Figura 11. Sellos internacionales de certificación orgánica



La producción orgánica contribuye con la seguridad alimentaria, pues permite la autosuficiencia de los habitantes de las zonas rurales y más pobres del mundo, al liberarlos de la compra de alimentos a precios elevados.

La producción orgánica es hoy uno de los sectores más crecientes en la economía de los alimentos en el mundo. Esto se debe a la consciencia que han adquirido los consumidores, quienes además están dispuestos a pagar más por estos productos. Hoy en día muchos consumidores prefieren los productos orgánicos debido a que saben que es mejor consumir aquellos que no han utilizado pesticidas ni fertilizantes sintéticos en su proceso; que son mejores con el medio ambiente y adecuados para la salud humana. Estos productos favorecen el mercado de este tipo de productos, para lo cual, existe el sello de certificación orgánico, otorgado por entidades internacionales y nacionales, que permite al público reconocer y escoger en el mercado este tipo de productos.

Lombricultura: una manera de mantener y recuperar la salud del suelo

La lombricultura es otra vía interesante para recuperar la calidad del suelo, incluso en casos extremos de tierras devastadas por la erosión y uso excesivo de fertilizantes químicos. El humus de lombriz, abono muy rico en nutrientes que proviene de la excreción de estos animales, sirve como fertilizante natural.

La lombricultura es muy apropiada para las producciones orgánicas que poseen en sus fincas estiércol o pulpa de café, y otros residuos, que se convertirán en el alimento de las lombrices. La lombriz de tierra más usada para esta actividad es la roja californiana y para mantener un buen cultivo y cosecha se deben controlar la humedad, algunas plagas y la temperatura de las pilas preparadas.

Las lombrices también están siendo utilizadas como materia prima para la producción de harinas con altos niveles proteicos para la alimentación de animales y como suplemento alimenticio para humanos.

Figura 12. Un ejemplo de lombricultura





Planes de clase para el

nivel básico

Plan de clase 1: ¿De dónde viene nuestro alimento?

Objetivos generales

- » Explicar la relación entre plantas, suelo y alimento.
- » Comprender la importancia de los residuos orgánicos caseros como materia prima para la fabricación de abono.

Actividad de clase: Experimento: Competencia de sustratos

Objetivo	Tiempo	Lugar
Observar el crecimiento de una semilla en diferentes tipos de sustratos.	40 minutos (Un mes de seguimiento)	Al aire libre

Materiales

- » Botellas plásticas recicladas de 1 o 2 litros, sustratos (tierra, arena, piedras pequeñas, tierra con residuos de plástico, papel y cartón, tierra con cáscaras de frutas y huesos de animales), semillas de plantas de rápido crecimiento en su región, agua, bisturí, punzón, mecha absorbente para pebetero, tablas 1 y 2 de este experimento.

Preparación para la actividad

- » Indaga acerca de las semillas de rápido crecimiento en tu región, e indícale a tus estudiantes que deben conseguir las o si lo prefieres, llévalas tú.
- » Prepara el material y los sustratos con anterioridad y con ayuda de tus estudiantes.
- » Corta y prepara las botellas tal como lo indica la figura.

- » Este experimento se divide en dos partes: en la primera se van a germinar semillas en diferentes sustratos y en la segunda parte se trabajará con las plantas germinadas.

Paso a paso (primera parte) (Figura 13)

- » Divide la clase en grupos de 4 estudiantes.
- » Explícale a tus estudiantes el significado de sustrato (el sustrato es la base, materia o sustancia que sirve de soporte a un ser vivo en el cual transcurre su vida; el sustrato satisface determinadas necesidades básicas de los organismos como la fijación, la nutrición, la protección y la reserva de agua, entre otros) y entrégale a cada grupo uno diferente. Para iniciar el experimento cada grupo debe tener una botella plástica cortada, un sustrato, agua y semillas.
- » Pregúntales si creen que las semillas crecen en cualquier tipo de sustrato.
- » Pídeles que corten una tira de la mecha absorbente y la introduzcan en la boca de la botella de manera que quede asegurada. Aproximadamente unos 6 cm de esta debe quedar por fuera de la boca de la botella.
- » Díles que llenen esa parte de la botella con el sustrato que les correspondió dejando la mecha hacia abajo.
- » Luego pídeles que introduzcan la parte de la botella con el sustrato dentro de la otra mitad.
- » Pídeles que siembren las semillas a unos tres centímetros de profundidad en el sustrato, de manera que queden cubiertas.

Figura 13. Experimento competencia de sustratos

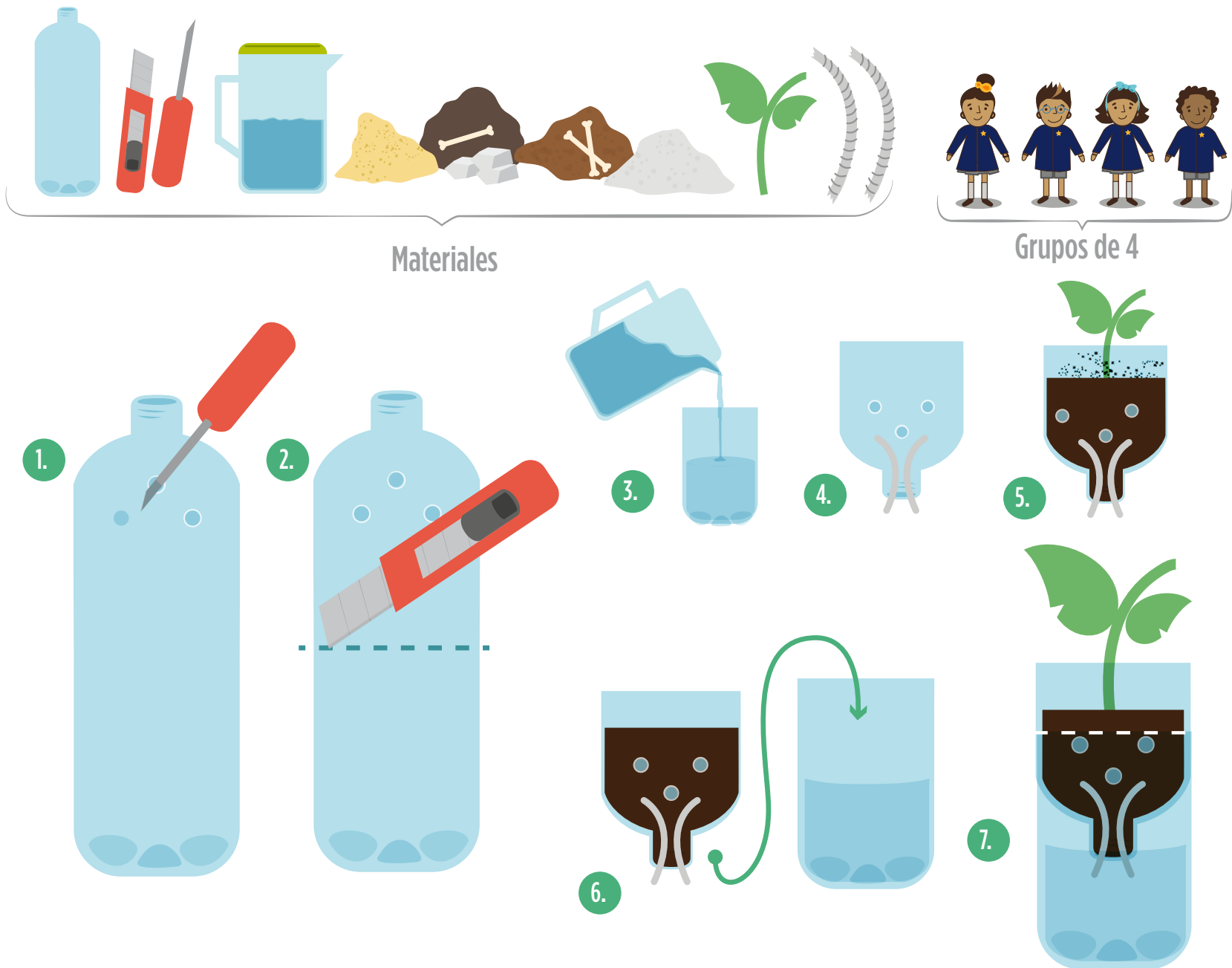


Tabla 1: Registro de observaciones

	Condiciones del sustrato	Estado de la semilla
Día 1		
Día 2		
Día 3		
Día 4		
Día 5		
Día 6		
Día 7		

- » Por último indícales que rieguen el sustrato con un poco de agua y lo ubiquen al aire libre.
- » Los estudiantes deben observar lo que pasa con la semilla durante dos semanas y revisar que el sustrato se mantenga hidratado, es decir, con la humedad suficiente, más no empapado. Pídeles que registren las condiciones del sustrato y de la planta en la tabla 1.
- » Al cabo de las dos semanas pide a tus estudiantes que observen todos los sustratos y el estado de las semillas en cada uno, y luego pregúntales:
 - ¿Germinaron todas las semillas?
 - ¿Observaron cambios en los sustratos?

- ¿Cuáles especies de semillas germinaron más pronto y en mayor cantidad? ¿Tiene relación con el sustrato? ¿Por qué?
 - ¿Cuáles sustratos fueron menos apropiados para la germinación de las semillas?
 - ¿Las semillas pueden crecer en cualquier tipo de sustrato?
 - ¿Qué consecuencias le trae a una planta crecer en un sustrato inapropiado?
- » Reflexiona con tus estudiantes sobre cómo el tipo de suelo influye en el tiempo de germinación y calidad de las plantas. ¿Qué pasaría si una planta crece en un suelo pobre

en nutrientes o con algún tipo de contaminante?, ¿cómo influiría en la calidad de la planta y los frutos que esta pueda dar en el futuro?.

- » Finalmente, invítalos a observar y tratar el suelo como un recurso y cuidar de su continua renovación, pues es de allí de donde obtenemos la mayoría de recursos para vivir.

Paso a paso (segunda parte)

Ahora que las plantas germinaron invítalos a observar su crecimiento durante las siguientes dos semanas.

- » Los estudiantes deberán escoger las plantas del experimento de sustratos que se encuentran más vitales.

- » Pregúntales si creen que la luz solar influyó en el crecimiento de las plantas ¿De qué manera?
- » Ubicar unas plantas al aire libre al sol y otras en la oscuridad, estando pendientes de que permanezcan húmedas durante los siguientes días de este experimento.
- » Pídeles que observen el crecimiento de la planta durante dos semanas y registren los cambios de la planta (vitalidad, altura, color, etc.) en cada sitio, apuntándolos en la siguiente tabla:

Tabla 2. Registrar las condiciones de una planta

	Al aire libre al sol	En la oscuridad
Día 1		
Día 2		
Día 3		
Día 4		
Día 5		
Día 6		
Día 7		

» Después de una semana, pregúntales:

- ¿Qué diferencias observan entre las plantas que estaban al aire libre al sol y las que estaban en la oscuridad?
- ¿Cuáles plantas se encuentran más vitales y siguen desarrollándose?

- ¿Cómo creen que influyen en la planta factores como la luz solar?
- ¿Qué otros cambios en el ambiente creen que influyen en el crecimiento de las plantas?
- ¿Si las plantas se ven afectadas por los cambios en el ambiente, nosotros también? ¿Por qué?

Recuadro 1. La incidencia de la luz en las plantas

Las plantas requieren de luz para alimentarse, ya que ésta les permite transformar la energía solar capturada por la clorofila y transformarla en energía bio-química que alimenta a toda la planta. Tanto la falta como el exceso de luz pueden resultar fatales para la supervivencia de las plantas. Cuando la planta ha experimentado exceso o escasez de luz, se pueden observar algunos síntomas en las hojas, frutos y tallos como la pérdida de lozanía, manchas, resequedad o cambio de coloración.

Falta de luz: cuando las plantas reciben poca luz no pueden realizar correctamente la fotosíntesis, y crecen más despacio y más débiles. Los síntomas que se observan son la tonalidad amarillenta de sus hojas o la falta de color, también las flores se pueden caer antes de abrirse completamente o pueden no florecer.

Exceso de luz: cuando las plantas están expuestas a demasiada luz, o a los rayos solares directos, también pueden ser dañadas seriamente. En este caso pueden aparecer manchas blancas, luego marrones y reseca, la planta luce marchita durante las horas más calurosas del día, los bordes de las hojas se muestran quemados y marrones, la planta se inclina hacia el lugar contrario al que recibe la luz y las hojas pierden color.

También hay plantas que pueden resistir condiciones de luz intensa o que por el contrario sobreviven con poca luz.

Si queremos sembrar y proporcionarle a la planta las condiciones óptimas para que se desarrolle debemos conocer qué tipo de planta es y qué condiciones necesita para vivir. En el caso de los vegetales, algunos frutales y flores se debe aprovechar las zonas y horas de luz, de manera que reciban al menos seis horas de sol directo al día. Hay plantas que se benefician del sol de la tarde, porque las protege de las heladas. Otras como las plantas de los jardines reciben menos de seis horas de sol directo diarias y pueden permanecer a la sombra. También hay plantas como las de los bosques que crecen debajo de los árboles y reciben la luz indirectamente.

Para terminar este mes de seguimiento del desarrollo de una planta en diferentes sustratos, recuérdales a tus estudiantes que el suelo, las plantas y el alimento están interrelacionados y dependen de algunos otros factores como la luminosidad. Haz énfasis en los productos que recibimos de las plantas, como el oxígeno que respiramos, el alimento, la materia prima para las medicinas y el material que usamos para elaborar desde los muebles hasta las casas.

Actividad de clase 2: ¿Cómo se alimenta el suelo? (Compostaje)

Objetivo	Tiempo	Lugar
Experimentar el reciclaje de nutrientes en el suelo a través del compostaje.	40 minutos más seguimiento por seis semanas	Al aire libre

Materiales

- » Barretón, pala, cáscaras de frutas, sobras de comida, agua, tierra, aserrín, tabla 3 para este experimento.

Preparación para la actividad

- » Solicita autorización y un espacio para realizar el compostaje.
- » Prepara con anterioridad el material para cada grupo, en especial los residuos sólidos orgánicos y la tierra.
- » Si no encuentras un lugar donde cavar la tierra puedes realizar el compostaje en cajas de madera de 50 cm² para cada grupo.

Paso a paso

- » Habla con tus estudiantes acerca de lo que hacen en sus casas con los residuos de comida y cáscaras, ¿los botan a la caneca?, ¿los separan? Si lo hacen ¿para qué los utilizan?

Tabla 3. Registrando la observación del compostaje

	Condiciones del suelo	Presencia de animales (pueden incluir un dibujo)	Presencia de plantas (pueden incluir un dibujo)
Semana 1			
Semana 2			
Semana 3			
Semana 4			
Semana 5			
Semana 6			

- » Pregúntales si ellos creen que los residuos orgánicos se pueden volver a usar para algo y si han escuchado la palabra compostaje. Invítalos a hacer compostaje con los residuos alimenticios y descubrir de qué se trata.
- » Pídeles que hagan un hoyo de 1 metro por 1 metro y de 30 a 50 centímetros de profundidad.
- » A continuación deben colocar en el fondo una capa de aserrín.
- » Indícales que agreguen una capa con productos orgánicos como pedazos de fruta, verduras, cáscaras de huevo, frijoles, arroz y demás sobras de comida. Si esta materia está muy seca se debe regar con un poco de agua.
- » Por último, pídeles que cubran los desperdicios con una capa de aserrín y encima de éste una capa de tierra.
- » Los estudiantes deberán remover el compost cada 8 días durante seis semanas y regarla si está muy seca. Pídeles que registren los cambios observados cada semana en la Tabla 3.
- » A las seis semanas, pregunta a tus estudiantes:
 - ¿Qué cambios observaron durante las seis semanas?
 - ¿Qué pasó con el material orgánico que había inicialmente?
 - ¿Qué factores influyeron en la composta durante las seis semanas?
 - ¿Por qué es importante realizar el proceso de compostaje con los residuos sólidos orgánicos?
- » Recuérdales que el compostaje es un ejemplo de cómo se pueden reutilizar los productos orgánicos que normalmente van al basurero, y que además este proceso natural contribuye además al abono de la tierra, ya que incorpora nuevamente al suelo los nutrientes de las frutas, verduras, cáscaras de huevo y semillas.

Actividad de clase 3:

Juego en línea: Rise up alimento

Objetivo

Comprender lo que necesita una planta para vivir.

Preparación para la actividad

Invita a tus estudiantes a jugar el videojuego Rise up Alimento que podrás encontrar en www.iadb.org/subete

Evaluación formativa

Antes de pasar al siguiente tema, asegúrate que tus estudiantes manejan los siguientes conceptos:

- » Comprenden las características principales del suelo y diferencian entre componentes orgánicos e inorgánicos.
- » Comprenden la relación suelo-plantas-alimento.
- » Pueden identificar los tipos de sustratos.

Relación con otras áreas de conocimiento

- » **Ciencias.** Investigar sobre animales que vivan en el suelo (lombrices de tierra, larvas de cucarrones, hormigas, etc.) y los beneficios o perjuicios que pueden causar en la agricultura.
- » **Lenguaje.** Escribir una historieta sobre la vida de una lombriz de tierra.

Para recordar

- » El suelo constituye la base sobre la que se asientan las plantas, que en su mayoría son la base de nuestra alimentación. Pero el suelo no es solamente un soporte o un hogar, en él tienen lugar muchos de los procesos que soportan la vida de las plantas y animales. Así como sin agua no hay vida, sin suelo tampoco hay vida.

- » Aunque muchas plantas pueden adaptarse a diferentes tipos de suelo, es importante que el suelo pase por un proceso de recuperación para que podamos usarlo en el futuro.
- » La luz es uno de los factores principales para el desarrollo de las plantas pues a través de ella pueden fabricar su alimento.

Tips para el profesor

Invita a tus estudiantes a experimentar con la tierra y las semillas para que observen los procesos de crecimiento de las plantas. Esto les permitirá aprender acerca de las estrechas relaciones que existen entre el suelo y la producción de comida.

Material complementario

- » Información especializada: ¿Cómo afecta el clima a los cultivos? En el portal Universia, encuentras un artículo muy útil de la universidad de Buenos Aires, que indica el momento preciso para sembrar los cultivos. Ingresa a www.universia.com.ar, busca la sección Noticias y en los archivos Abril 10, 2006; haz clic en “Estudian cómo afecta el clima los cultivos”. Disponible para descarga y consulta en línea.
- » Artículos recomendados: el portal de la Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO - encuentra diferentes artículos interesantes para el módulo de Alimento. Ingresa a www.fao.org ubica el buscador y digita: suelo y agricultura, se abrirá una ventana con un listado de artículos, algunos recomendados son: “Fertilidad del suelo FAO”, “Agricultura orgánica y cambios climáticos”, “Enfoques: Agricultura orgánica - FAO”. Disponibles para descarga y consulta en línea.

2

Plan de clase 2: ¡Alimento para todos!

Objetivos generales

- » Promover la agricultura urbana como una práctica agrícola que contribuye a la disminución de gases efecto invernadero (GEI) y favorece la seguridad alimentaria.
- » Conocer los alimentos propios de tu región, su preparación y algunas recetas típicas para promover su consumo.

Actividad de clase 1: Huerta portátil

Objetivo	Tiempo	Lugar
Plantar una huerta escolar con dos sustratos diferentes.	1 clase (seguimiento de 20 min por 4 semanas o tiempo requerido para la cosecha)	Aíre libre

Materiales

- » Para Botellas Vivas: Una botella plástica de 1 litro o 2 litros (reciclada), tierra, semillas de rápida germinación como hortalizas, agua, bisturí, punzón, fibra o cordón resistente para colgar la botella, Tabla 4 para este experimento.
- » Para sustrato artificial: Poliestireno expandido reciclado (nombres comunes en Latinoamérica: icopor, anime, estereofon, styrofon, durapax, duropor, poroplast, sheet bread), vasos plásticos (reciclados) o cascarones de huevo, recipiente hondo y rectangular de plástico (Ej.: recipiente para guardar alimentos), arena, plástico negro o bolsa negra (reciclado), semillas de rápida germinación (como hortalizas), agua, bisturí, punzón, cinta pegante, agua, producto del compostaje, cascarilla de arroz o aserrín.

Preparación para la actividad

- » Proponemos realizar dos tipos de cultivo, uno que requiere como sustrato tierra y otro que usa un sustrato artificial. Usted puede escoger cualquiera de los dos cultivos o ambos.
- » Prepara dentro de la escuela un sitio para ubicar los cultivos. Para las Botellas Vivas sugerimos una pared.
- » Realiza la práctica con anterioridad para observar qué cuidados adicionales requiere y para observar cuáles son las semillas más propicias para la siembra en esa temporada del año.
- » Prepara el material con anterioridad, en especial los cortes de las botellas, o invita a otros profesores o voluntarios a supervisar y ayudar a tus estudiantes en el desarrollo de la práctica.
- » Usar el producto del compostaje (realizado en la Clase 1 Actividad ¿Cómo se alimenta el suelo? -compostaje-), como complemento del sustrato.

Paso a paso

- » Ubica a los estudiantes en grupos de 4 personas, cada grupo debe tener los materiales para hacer las Botellas Vivas y el sustrato artificial.

» **Botellas Vivas**

Paso 1. Ubicar la botella horizontalmente y marcar la mitad o parte superior por donde se va a cortar (Ver Figura 14).

» **Paso 2.** Con el bisturí, cortar el trazo en la parte superior de la botella. (Ver Figura 14).

» **Paso 3.** Con el punzón abrir dos orificios aproximadamente a 2 centímetros de distancia, a lado y lado de la parte cortada. Abrir otros dos orificios en la parte inferior de la botella de manera que queden alineados. Sugerencia: calentar el punzón antes de abrir los orificios.

» **Paso 4.** Cortar dos tiras de fibra o cordón resistente, con un largo de 20 centímetros aproximadamente. Introducir la fibra o cordón por los agujeros de manera que atraviesen la botella, y anudar en la parte inferior de ésta.

» **Paso 5.** Llenar la botella con tierra hasta la mitad, sembrar la semilla y taparla con tierra. Regar con un poco de agua y dejar en un lugar luminoso protegido de la lluvia y de animales. Anudar en la parte superior y colgar las botellas en la pared.

Figura 14. Cómo hacer Botellas Vivas

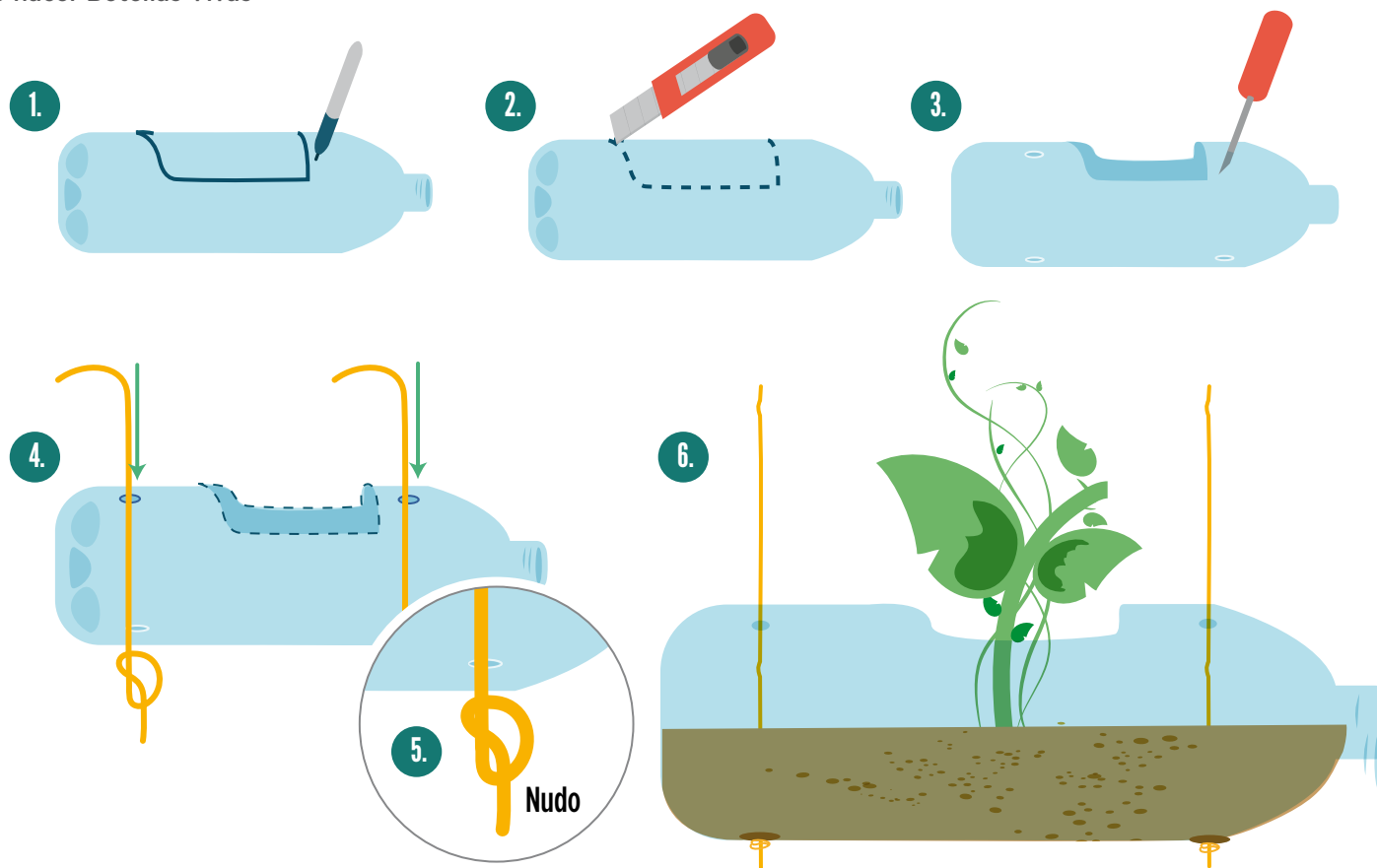


Figura 14. Un ejemplo de cómo ensamblar las botellas

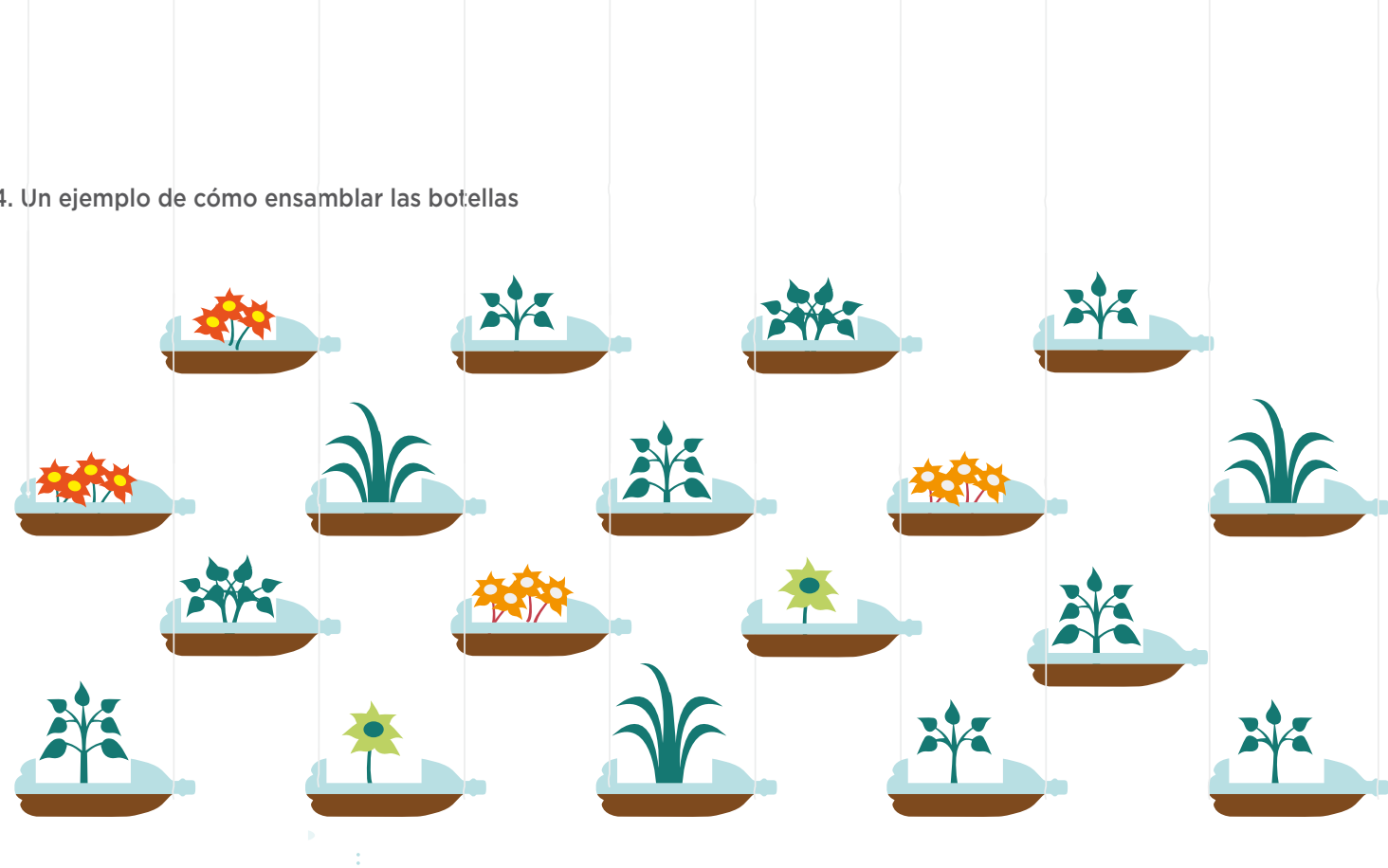


Tabla 4. Registrando el crecimiento de plantas en Botellas Vivas con tierra, y sustratos artificiales

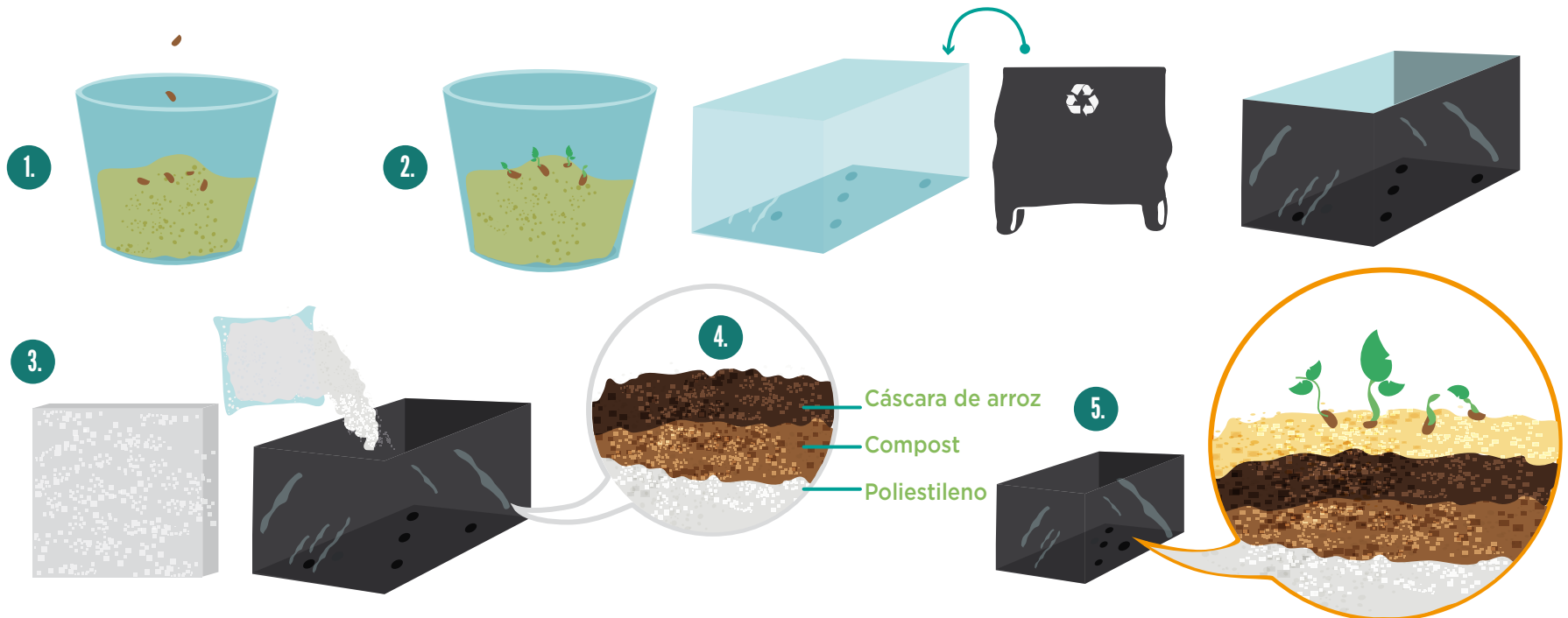
	Descripción sustrato Botellas Vivas	Descripción sustrato artificial
Semana 1		
Semana 2		
Semana 3		
Semana 4		

Recuadro 2. Haciendo sustrato artificial

- » **Paso 1.** Esta práctica requiere primero poner a germinar las semillas. Para esto pide a cada grupo que siembre la semilla en los vasos plásticos, o en cascarones de huevo abiertos en uno de sus extremos, con un sustrato de arena húmeda. Luego las semillas se deben dejar en un lugar protegido de la intemperie hasta que nazcan las plántulas.
- » **Paso 2.** Una vez las plántulas hayan nacido, prepara con sus estudiantes el sustrato artificial en el cual crecerán. Para empezar pídele a tus estudiantes que abran unos cinco orificios en la base del recipiente y forren con el plástico negro el contorno del mismo.
- » **Paso 3.** Ahora para la preparación del sustrato o suelo artificial, pídele a los estudiantes que desmenucen el poliestireno expandido hasta que quede como pequeños granos, y luego lo pongan dentro del recipiente.

- » **Paso 4.** Luego deben agregar al recipiente con los granos de poliestireno partes iguales de cascarilla de arroz o aserrín y producto del compostaje, mezclando el poliestireno con estos hasta que queden integrados.
- » **Paso 5.** Píde a tus estudiantes que hagan un pequeño hoyo dentro del sustrato artificial, extraigan la plántula del vaso con arena y la trasplanten al sustrato, teniendo cuidado de no dañar la raíz. Luego deben sembrarla en el sustrato y humedecerla con un poco de agua.

Tanto las llamadas Botellas Vivas como el recipiente con sustrato artificial se deben dejar en un lugar donde reciban unas 6 horas de sol diarias, y deben ser revisadas por los grupos cada tres días para observar el estado de la planta y rociarla con agua en caso de ser necesario. Cada grupo debe diligenciar la siguiente tabla y comparar las ventajas de los dos métodos de cultivo en el crecimiento de las plantas, durante los días de seguimiento.



Actividad de clase 2: El recetario de la abuela

Objetivo	Tiempo	Lugar
<ul style="list-style-type: none"> » Construir un recetario de los alimentos típicos de la región y preparar recetas autóctonas. » Promover el consumo de alimentos locales como alternativa para la mitigación del cambio climático 	Cinco clases durante dos meses	Salón de clase y barrio

Materiales

- » Libreta pequeña para realizar un recetario, lápices de colores, elementos para cocinar o preparar una receta culinaria

Preparación para la actividad

- » Pide permiso para utilizar la cocina de la escuela o prepara con anticipación un lugar donde, con tu dirección y guía, los estudiantes puedan preparar cada dos semanas (cuatro sesiones de culinaria) las recetas que escogerán al finalizar la construcción del recetario.
- » Para cada sesión de culinaria, organiza a los estudiantes por grupos para que lleven los ingredientes e implementos requeridos. Solicita apoyo de los padres de familia o personal voluntario para guiar la preparación de los alimentos y evitar situaciones de riesgo en la clase.

Paso a paso

- » En la primera clase pide a los estudiantes que investiguen con sus padres, abuelos y vecinos sobre las comidas típicas, o recetas preparadas con los alimentos propios de su región.

- » Pídeles que para cada receta pregunten:
 - ¿Cuál es el nombre de la receta?
 - ¿Quién les enseñó esa receta?
 - ¿Cuáles son sus ingredientes?
 - ¿Qué tiempo de preparación total se necesita para preparar la receta?
 - ¿Cuál es el tiempo de cocción, de preparación?
 - ¿Qué variaciones existen para esta receta?
 - ¿Por qué siguen realizando este tipo de comida típica?
- » Cada estudiante debe investigar por lo menos una receta de cada plato (sopas, dulces o confites, platos fuertes, pasabocas y bebidas).
- » En la siguiente clase organiza a los estudiantes por grupos de aproximadamente 4 personas. Asigne a cada grupo una parte del recetario, así: dulces o confites, platos fuertes, pasabocas y bebidas.
- » Pídeles a tus estudiantes que escriban en su libreta, usando como ejemplo la de la Tabla 5 las recetas investigadas (dulces o confites, platos fuertes, pasabocas y bebidas).
- » Pídeles a tus estudiantes que, por grupo, escojan una receta de la sección del recetario que les corresponde (confites, platos fuertes, etc.) y asignen fechas para realizarlas con toda la clase, repartiendo por cada grupo los ingredientes y materiales requeridos para su elaboración. Prepara las recetas culinarias con su clase cada dos semanas.
- » Pregúntale a tus estudiantes, al finalizar la actividad de los recetarios, lo siguiente:
 - ¿Cuáles de esas recetas conocían? ¿Cuáles habían probado?
 - ¿Cuál es su receta preferida de comida típica de la región en que vive?
 - ¿Con qué frecuencia comen esta receta de en su casa?
 - ¿Por qué creen que es importante conocer y consumir la comida típica de su región?
 - ¿Qué comida típica de otras regiones o países han probado? ¿Qué les gusta de esa comida?

- » Recuérdales que el alimento influye no solamente en la dieta sino también hace parte de la cultura de una región. También haz énfasis en la importancia económica y ambiental de consumir alimentos locales, en términos de la reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) que se evita por no tener que transportarlos.

Tabla 5. Ejemplo para registrar las recetas

(Agrega la categoría de la receta) de mi región	
Nombre de la receta y dibujo:	
Ingredientes:	
Tiempo de preparación total:	
Tiempo de cocción:	
Preparación:	
Variaciones:	

Evaluación formativa

Antes de pasar al siguiente tema, asegurate de que tus estudiantes manejen los siguientes conceptos:

- » Los estudiantes conocen y saben aplicar dos formas diferentes de cultivos en casa o escuela.
- » Los estudiantes conocen y elaboran recetas típicas de su región y comprenden la relación de la comida con la región y con la cultura.

Relación con otras áreas de conocimiento

- » **Ciencias.** Investigar las diferentes prácticas agropecuarias que se realizan en su región y de qué manera influyen en la fertilidad del suelo.
- » **Lenguaje.** Hacer una composición escrita en la cual hable sobre el origen de su alimento preferido.
- » **Sociales.** ¿Qué relación tienen y han tenido con el alimento los habitantes de su región? ¿En qué lugares se produce? ¿Qué influencia ha tenido en la economía de la región la producción de alimentos?

Para recordar

- » La agricultura urbana contribuye a reducir el impacto de la crisis alimentaria y hace más barato el acceso a los alimentos para los habitantes de las ciudades.
- » La recuperación de las tradiciones alimenticias de cada región fortalece la identidad cultural.
- » El consumo de alimentos locales contribuye a la mitigación del cambio climático.

Tips para el profesor

Haz uso de estos planes de clase para establecer una feria de alimentos autóctonos de la región donde se involucre a toda la comunidad estudiantil. Esta es una buena forma de recuperar las tradiciones culturales y conocimientos tradicionales.

Material complementario

- » Ver en Kit Verde Capítulo 7. “El espacio escolar y su vínculo con el ecosistema que la rodea. Recomendaciones para ambientar la escuela”. Encuéntralo en www.iadb.org/subete



Planes de clase para el

nivel intermedio

Plan de clase 1: ¡Todos somos un eslabón de la cadena!

Objetivos generales

- » Conocer la biodiversidad del suelo y su importancia como sustento para la vida.
- » Comprender el flujo de energía de la naturaleza a través de las cadenas tróficas.

Actividad de clase 1: Experimento: El suelo está vivo

Objetivo	Tiempo	Lugar
Observar las características físicas y biológicas de diferentes tipos de suelo	2 horas	Al aire libre

Materiales para cada grupo

- » Vasos plásticos (reciclados), 1 metro de pita o cordón, 4 estacas o palitos, cinta métrica o metro, hoja de biodiversidad del suelo (ver material de apoyo)

Preparación para la actividad

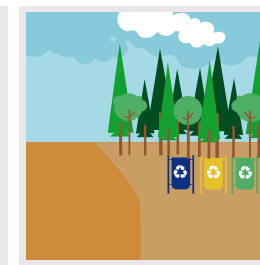
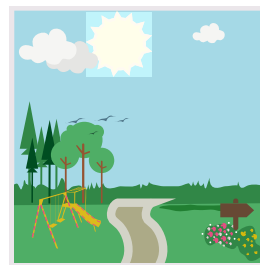
Ubica con anterioridad un parque o área verde donde los estudiantes puedan realizar el experimento.

Paso a paso

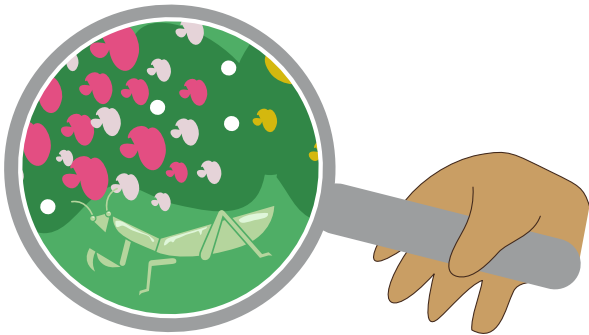
Organiza a los estudiantes en grupos de aproximadamente 4 personas. Cada grupo debe tener material aparte.



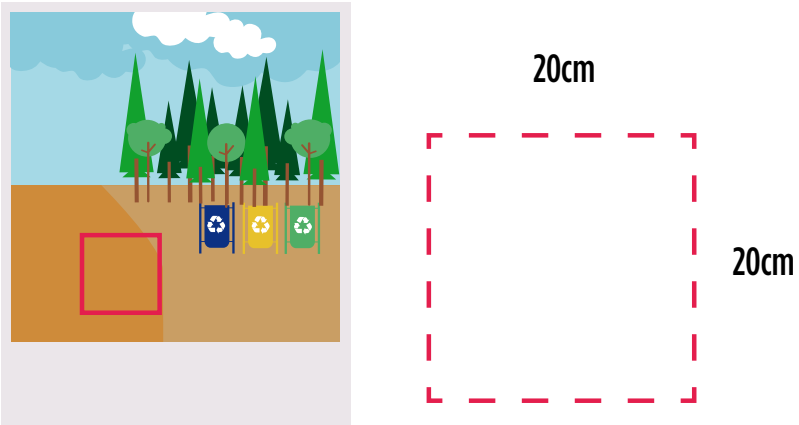
Indícales que cada grupo debe seleccionar tres lugares al aire libre con las siguientes características: zona verde, zona cementada y zona con tierra.



Pregúntales si creen que hay vida en el suelo, si creen que hay vida en esos lugares que seleccionaron al aire libre.



Solicítales que delimiten con la pita o cordón y las estacas un cuadrante de 20 por 20 centímetros en cada una de estas zonas.



Pídeles que observen el cuadrante y que registren en la Tabla 6 lo que ven.

Tabla 6. Registro de observaciones sobre la vida en el suelo

	Suelo	Estado del tiempo	Animales	Plantas
	Húmedo o seco/ Duro o blando/ Color	Lluvioso / Soleado / Nevado	Invertebrados / Vertebrados	Arbustos / Rastreras / Árboles / Musgos
Zona verde				
Zona cementada				
Zona con tierra				

Recuadro 2. Biodiversidad en el suelo

El nombre entre paréntesis corresponde a la clase taxonómica a la cual pertenece.

Lombrices (Oligoquetos). Comen tierra. Descomponen, hacen humus, cavan, mejoran infiltración y aireación, reducen la acidez del suelo.

Hormigas. Cortan hojas y las utilizan para cultivar un hongo del cual se alimentan. Descomponen, hacen humus, cavan, mejoran infiltración y aireación.

Ciempíes (Diplopoda). La mayoría de los ciempíes son carnívoros y sus presas son insectos de cuerpo blando, arañas, gusanos y otros artrópodos, incluyendo otros ciempíes. Algunos comen hojas. Descomponen la materia orgánica y hacen humus.

Milpíes (Chilopoda). Son depredadores carnívoros, se alimentan de insectos y otros animales que viven en el suelo. Contribuyen a la producción de humus.

Escarabajos (Coleoptera). Existen varias especies, y, así mismo según cada especie, varían sus fuentes de alimento: pueden alimentarse de flores, frutos, hojas, estiércol, raíces, semillas y hasta madera. Descomponen la materia orgánica, hacen humus y dispersan semillas.

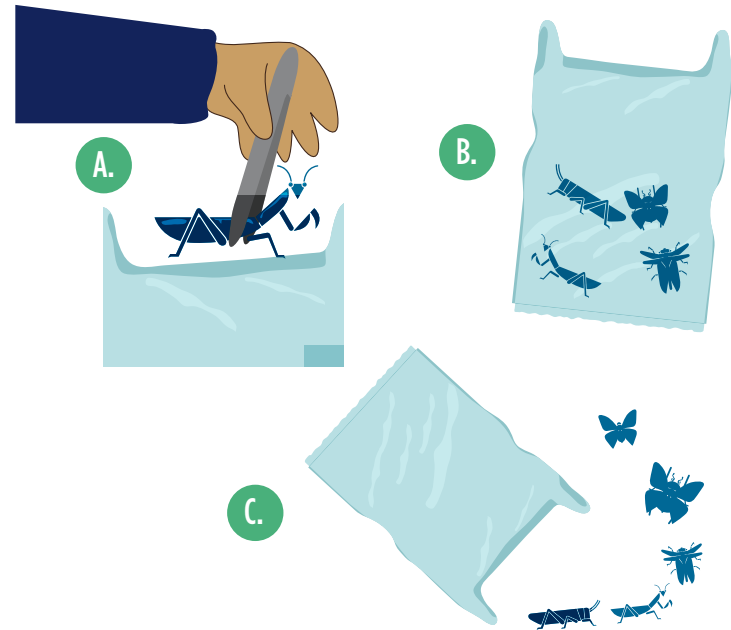
Arañas (Aracnida). Son depredadores de insectos y contribuyen decisivamente en controlar su número.

Termitas (Insecta). Comen madera, descomponen la materia orgánica, hacen humus, cavan, mejoran la infiltración y aireación del suelo.

Isópodos (Malacostracea). Comen hojas, descomponen la materia orgánica y hacen humus.

Tijeretas (Insecta). Son omnívoras y depredadoras de varios organismos que habitan en el suelo.

» Díles que en los vasos plásticos pueden poner los animales que encuentren en cada cuadrante para su identificación y luego deben dejarlos en el mismo lugar que los encontraron. Utiliza la hoja de biodiversidad en el suelo como guía para la identificación de los organismos que encuentren en el experimento.



» Una vez hayan realizado sus observaciones en los tres lugares seleccionados, pregúntales:

- ¿Qué diferencias encontraron en los tres tipos de zona?
- ¿Cuáles zonas tenían organismos vivos? ¿Qué características tienen estas zonas que favorecen la vida de los organismos?
- ¿Qué zona tenía tanto plantas y animales?
- ¿Qué características tenían los animales encontrados: ¿antenas, patas, pelitos, son babosos, etc.?

- ¿Qué sucede cuando un área verde es reemplazada por un suelo de cemento?
 - ¿En cuál de las tres zonas creen que podría nacer una planta o vivir un animal?
- » Invítalos a que piensen si los hallazgos que encontraron en las zonas verdes solamente fueron representativos. ¿Cómo será la vida en grandes extensiones de suelo en un bosque, en una montaña, cerca al mar, en fin, en diferentes áreas en el mundo?
- » Discutan sobre otros animales que los estudiantes hayan observado en sitios diferentes a la zona estudiada y que describan cómo son, si tienen patas, alas, antenas, qué comen y cuál su función en el suelo.

Actividad de clase 2:

Cazando tu alimento

Objetivo	Tiempo	Lugar
Identificar la dinámica de nutrientes a través de las cadenas tróficas.	1 hora	Al aire libre

Materiales

- » Bandanas o pañoletas de 5 colores diferentes para toda la clase; el número de bandanas es el mismo que el número de estudiantes, cinco cintas de colores o fichas por estudiante, y cinco adicionales para cada uno de los miembros del grupo de las plantas. (150 para un grupo de 22 estudiantes), pito

Preparación para actividad

Busque un área amplia donde los estudiantes puedan correr con seguridad. Delimite el área y establezca 5 zonas de seguridad.

Paso a paso

- » Converse con tus estudiantes acerca de las relaciones que pueden existir entre los organismos de un ecosistema, que tipos de relaciones puede haber?, por ejemplo: el alimento. ¿Creen que algún organismo puede ser el alimento de otro?
- » Pregúntales si han escuchado el término cadena trófica, indaga con ellos ¿Por qué se utiliza la palabra cadena? ¿Podrá estar relacionada con conexiones? ¿Qué quiere decir la palabra trófica? Finalmente, recuerda revisar la teoría de apoyo de este plan de clase.
- » Ahora, invítalos a jugar para comprender el funcionamiento de una cadena trófica. Para ello cada grupo representará a un protagonista de la cadena trófica y la zona de juego representará el ecosistema.

- » Ubica zonas seguras para cada grupo. Explícales que en este juego unos animales deben atrapar a otros dependiendo del rol que les corresponda.
- » Organiza tus estudiantes en 5 grupos. Cada uno debe quedar con más estudiantes que el grupo anterior. Por ejemplo para una clase de 22 estudiantes los grupos sugeridos son:
 - Grandes depredadores: 2 estudiantes
 - Omnívoros: 3 estudiantes
 - Carnívoros: 4 estudiantes
 - Herbívoros: 5 estudiantes
 - Plantas: 8 estudiantes
- » Explícales el juego, proponiendo como escenario un ecosistema propio de la región y asigna a los grupos, nombres de animales o plantas que se encuentren allí. Por ejemplo, díles que están en la selva donde hay un león y lobo (grandes depredadores); un coyote, un zorro y un oso (omnívoros); un bisonte, un gorila, un hipopótamo, un koala y una hormiga (herbívoros); un chita, una mangosta, un tigre y una hiena (carnívoros); un manglar, una bromelia, una epífita, un ave gigante del paraíso, un helecho, un arbusto, una orquídea y una palma (plantas).
- » Entrega a cada grupo un color diferente de bandana o pañoleta; todos los integrantes de los grupos deben tener una del color que represente a su grupo.
- » Entrega a cada integrante del grupo 5 cintas o fichas que simbolicen sus vidas. Una de ellas tendrá una X que simboliza una enfermedad.
- » El grupo de las plantas va a tener diez vidas, pues ellos no pueden consumir a ninguno de los otros grupos.
- » Las características de los grupos son las siguientes:
 - Grandes depredadores: incluyen los humanos. Se alimentan de plantas, herbívoros, carnívoros y omnívoros
 - Omnívoros: se alimentan de plantas y animales (herbívoros y carnívoros)
 - Carnívoros: se alimentan de carne, de los herbívoros y los omnívoros
 - Herbívoros: se alimentan de plantas
 - Productores o plantas: tienen que defenderse de todos sus predadores
- » El juego inicia con cada grupo en la zona segura, cada vez que el profesor pite los estudiantes irán saliendo a buscar su alimento y a defenderse de sus predadores. Los primeros que saldrán serán los productores o plantas, después seguirán los herbívoros, seguidos por los carnívoros y así hasta llegar a los grandes depredadores. Cada grupo tendrá que salir a buscar su alimento pero a la vez evitar que sus predadores lo cacen. Cuando alguien es atrapado debe entregar una de sus vidas a su predador. Pasados unos minutos deben sonar tres pitidos de nuevo y todos pueden descansar y recuperarse en la zona segura.
- » Reglas:
 - Todos los integrantes deben permanecer dentro del ecosistema
 - Una vez suene el pito nadie puede quedar en la zona segura
 - Sólo deben atrapar a los organismos de los cuales se alimentan
 - El organismo capturado debe entregar una vida a su predador
 - Cuando un animal se quede sin vidas debe volver a la zona de seguridad
 - Los grandes depredadores deben volver a la zona de seguridad si acumulan 5 fichas con X que representan enfermedades.
- » Hacer varias rondas y al final contar los números de vidas de cada grupo. Pregúntales cómo se sintieron al atrapar o ser atrapados, cómo creen que los animales se sienten en la naturaleza. Reflexiona sobre lo que pasaría si alguno de los grupos se queda sin animales vivos. ¿Cómo se afectarían los otros grupos?⁹

⁹ Game adapted from OPEPA, a Colombian environmental education organization. www.opepa.org

Evaluación formativa

Antes de pasar al siguiente tema, es importante asegurarse de que tus estudiantes manejan los siguientes conceptos:

- » Los estudiantes comprenden la importancia de los organismos vivos para el suelo.
- » Los estudiantes comprenden el funcionamiento de las cadenas tróficas.

Relación con otras áreas de conocimiento

- » **Ciencias.** Investiga los efectos de los detergentes, aceites y otros agentes contaminantes del suelo, comunes en su región.
- » **Lenguaje.** Crea una fábula sobre un organismo que viva en el suelo y un agente contaminante que lo afecte.
- » **Matemáticas.** Basado en la actividad El suelo está vivo y los datos obtenidos, pide a tus estudiantes que tabulen el número de animales y plantas hallados y cuantos tipos diferentes de plantas o animales se encontraban en los distintos cuadrantes estudiados. Pídeles que realicen una tabla comparativa de las tres zonas y analicen los resultados encontrados haciendo énfasis en la diversidad y riqueza de cada zona.

Tips para el profesor

- » El uso de juegos o dinámicas sobre un tema curricular facilita la comprensión de los estudiantes y permite recrear las mismas dinámicas que se dan en la naturaleza.
- » Despierta la curiosidad en tu clase e invita a tus estudiantes a recrear la biodiversidad del suelo, haciendo un concurso de disfraces utilizando material reciclable y representando algunos de los organismos que viven en el suelo.

Para recordar

- » El 25% de las especies del planeta viven en el suelo. Hay comparativamente más biodiversidad en el suelo que encima de él. En un vaso de tierra de jardín hay miles de especies y millones de individuos.

- » La biodiversidad del suelo proporciona los nutrientes que las plantas necesitan para crecer y dar sustento a los animales y producir nuestros alimentos, fibras, maderas y materias primas para los productos farmacéuticos.
- » La biodiversidad del suelo almacena y libera el carbono ayudando a regular el ciclo de los gases de efecto invernadero (GEI) y con ello el clima mundial. Esta función repercute directamente en la salud humana, la productividad de los cultivos, los recursos hídricos y la seguridad alimentaria.
- » El equilibrio en las cadenas tróficas permite que haya disponibilidad de recursos en los ecosistemas, si este equilibrio se altera van a aumentar unas poblaciones y a desaparecer otras.

Material complementario

- » Artículo especializado: Materia orgánica y actividad biológica. Este artículo explica la importancia de los microorganismos en el suelo y el papel de las bacterias, lombrices y protozoarios en el proceso de circulación de nutrientes. Ingresa a www.fao.org y digita en el buscador: "Conservación de los recursos naturales para una agricultura sostenible". Disponible para consulta en línea y descarga.
- » Fertilidad del suelo. bajo este título, encuentras varios artículos describen las propiedades del suelo. Ingresa a www.fao.org digita en el buscador: "Manejo del suelo" y selecciona el link: "Fertilidad del suelo". Disponible para consulta en línea y descarga.

Plan de clase 2: Soy lo que como

Objetivos generales

- » Comprender como funcionan las épocas de siembra para las plantas y la influencia del clima en las cosechas.
- » Conocer las características de una dieta balanceada y saludable
- » Comprender que las buenas prácticas agrícolas y de comercialización de los alimentos ayudan a proteger el planeta.

Actividad de clase 1: Un calendario agrícola

Objetivo	Tiempo	Lugar
Realizar un calendario agrícola para la región tropical y boreal o austral de Latinoamérica.	1 clase	Salón de clases

Materiales

- » Cartulina, temperas de colores, pinceles, marcadores

Preparación para la actividad

Investiga sobre 5 productos que se cultiven en la región del trópico y en la región austral de Latinoamérica, sus periodos de siembra y cosecha, cuidados, países que los cultivan y consumen.

Lleva esta información a la clase para que tus estudiantes puedan realizar el calendario de siembra para estos productos.

Dibuja en el tablero o entregue a los grupos los formatos de calendarios de siembra para la región tropical y austral.

Paso a paso

- » Organiza tus estudiantes en grupos de 4 personas aproximadamente.
- » Asigna un producto de la región del trópico y de la región austral a cada grupo. Ejemplos de alimentos que se pueden encontrar en cada región. (Vea el ejemplo en la Tabla 4.
- » Pídeles que dibujen los 2 productos en cartulina y los recorten.
- » Usando la información que has llevado sobre los productos pídeles que respondan lo siguiente:
 - ¿En qué época del año se siembran?
 - ¿En qué época del año se cosechan?
 - ¿Qué cuidados necesitan durante su cultivo?
 - ¿Qué países cosechan éstos productos?
 - ¿En qué lugares se consumen? ¿Con qué frecuencia?
- » Entrégales o muéstrales el formato de calendario de siembra y pídeles que ubiquen en cada uno:
 - Meses del año
 - Temporada de lluvias y sequía (región tropical)
 - Estaciones (región austral)

Figura 16. Estaciones región austral

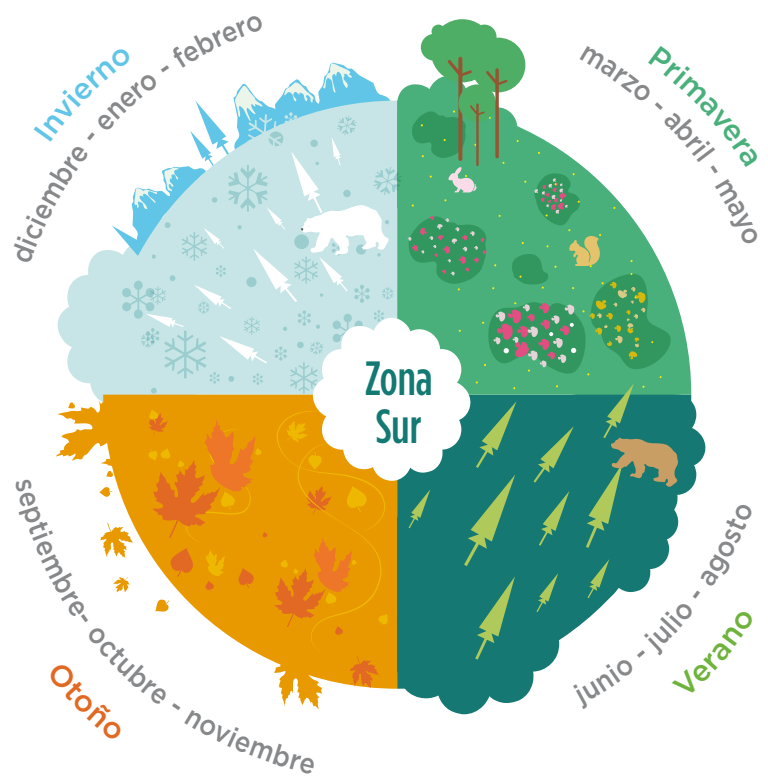
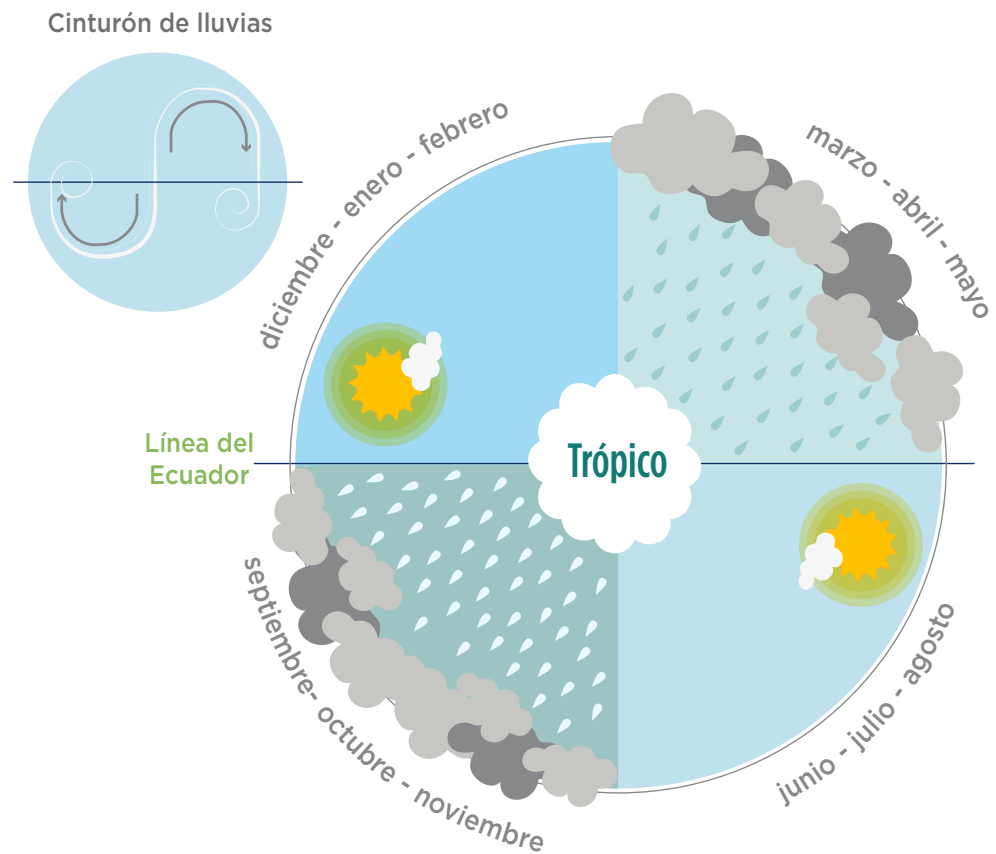


Figura 17. Estaciones lluviosas y secas en el trópico



Recuadro 4. Productos del trópico y la región austral

Alimentos región intertropical

- » Maíz
- » Café
- » Cacao
- » Yuca
- » Plátano
- » Arroz
- » Trigo



Alimentos región austral

- » Zapallo
- » Achicoria
- » Poroto (judía, habichuela)
- » Puerro
- » Frutilla
- » Batata
- » Cebollino



- » Pídeles que utilicen el calendario apropiado para el producto que están trabajando y ubiquen, la duración en meses, del periodo de siembra y cosecha.
- » Pídeles que comparen y observen las diferencias entre los calendarios de las dos regiones y pregúntales:
 - ¿Por qué es importante conocer los periodos de siembra y cosecha de los alimentos?
 - ¿Por qué no todos los alimentos se dan en el mismo lugar?

- ¿Creen que los cambios de clima afectan los periodos de siembra y cosecha? ¿Cómo afectan a los productos?
- » Recuérdales que los agricultores necesitan conocer cuáles son las condiciones particulares para cada producto, por eso es importante conocer el tipo de suelo y las cantidades de agua que necesita, la geografía donde crece y el clima asociado a ese lugar para obtener productos de calidad.

Actividad de clase 2:

Diario de alimentos

Objetivo	Tiempo	Lugar
Conocer las características de una dieta balanceada y saludable para los humanos, y las mejores prácticas agrícolas para el futuro del planeta.	Una (1) clase más seguimiento durante 1 semana	Salón de clase

Preparación para la actividad

Previo a la clase revise las características de una dieta balanceada y su importancia en el desarrollo de los niños y adultos.

Paso a paso

- » Solicita a tus estudiantes que escriban los alimentos que consumen en el desayuno, en el almuerzo y en la cena cada día de la semana.
- » Después de una semana haz una lista de sus alimentos en el tablero y clasificalos de acuerdo con los grupos de alimentos descritos en la introducción a este capítulo.
- » Compara la dieta de tus estudiantes con el menú ideal para un niño y pídeles que comparen y señalen los alimentos que consumen en exceso o son escasos en su dieta (recuadro 5).
- » Pregunta a tus estudiantes y analicen juntos las respuestas de las siguientes preguntas:
 - ¿De dónde viene el alimento que consumen a diario? ¿Lo compran? ¿Lo cultivan?
 - ¿El alimento que consumen en su casa proviene de su región? ¿De qué otros lugares proviene?
 - ¿Por cuantos procesos creen que pasa el alimento que consumen todos los días? ¿De esos alimentos cual es el que más procesos de fabricación tiene?

- ¿Podrían cultivar o comprar alimentos que se produzcan en su región? ¿Qué beneficios tendría eso para ustedes y sus familias?

- » Comenta junto a tus estudiantes que una dieta balanceada aporta los nutrientes necesarios para un crecimiento óptimo físico, intelectual y emocional. Haz énfasis en la importancia de las huertas caseras o escolares para asegurar el alimento en cada casa o localidad, además de que los alimentos cosechados en la región, que se consumen sin procesar y no tienen muchos envoltorios, contribuyen al desarrollo económico, ambiental y social de ese lugar pues usan menos conservantes, se disminuye el costo en transporte y producción y se contribuye a que las comunidades tengan una economía propia y a que el planeta tenga también una dieta saludable.

Recuadro 5. Menú ideal para una dieta infantil

Lácteos: Tres raciones diarias

Huevo: Tres huevos enteros por semana

Carne: Tres porciones diarias de carne (pescado, pollo, res).

Vegetales: Tres a cinco raciones diarias. Tanto crudas como cocidas.

Frutas: Tres raciones diarias, de las cuales una tendría que ser un cítrico.

Legumbres (granos): Una ración, pueden reemplazar a la carne o huevo.

Grasas: Aceite de maíz, uva, girasol, oliva como condimento. Evitar frituras, mantequilla, margarina esporádicamente.

Azúcares: Sólo para endulzar té o leche.

Dulces: Esporádicamente.

Bebidas: Agua, zumos, licuados o refrescos.

Evaluación formativa

Antes de pasar al siguiente tema, es importante asegurarse de que tus estudiantes manejan los siguientes conceptos.

- » Entienden las relaciones entre el clima, la siembra y la producción de los alimentos
- » Conocen los productos que se cultivan en su región.
- » Son capaces de describir e identificar una dieta balanceada.

Relación con otras áreas de conocimiento

- » **Ciencia.** Pregunta a tus estudiantes cuál es su alimento preferido y pídeles que investiguen acerca del origen de ese alimento:
 - ¿De dónde proviene?
 - ¿Cuáles son los procesos por los que pasa antes de ser comercializado? ¿En cuántos envoltorios viene?
 - ¿A dónde van los residuos de ese alimento?
 - ¿Qué usos se le pueden dar a los residuos?
- » **Matemáticas.** Investigar cuántos y cuáles son los productos alimenticios que más se consumen en su casa y quçe costo representan mensualmente. ¿Podrían producir algunos de ellos en una huerta casera?
- » **Ciudadanía.** Realizar un proyecto de mercados locales a partir de los productos alimenticios obtenidos en huertas caseras.

Para recordar

- » Una alimentación balanceada se logra consumiendo alimentos de los 4 grupos básicos: proteínas, frutas y vegetales, granos y cereales, y lácteos.
- » Una sana alimentación debe ir acompañada de buena hidratación y ejercicio físico frecuente.
- » Los calendarios de siembra son útiles para saber que podemos sembrar en cada momento del año en la región donde vivimos.

Tips para el profesor

Asociado a este plan de clase es bueno hablar sobre los diferentes desórdenes alimenticios como la obesidad, bulimia, anorexia, cada vez más frecuentes entre los adolescentes. También puedes complementar el tema, resaltando la importancia de hacer ejercicio, salir a jugar al aire libre y pasar más tiempo haciendo deporte que viendo televisión o con los videojuegos.

Material complementario

- » Casos de éxito: el portal de la Organización Panamericana de la Salud, publica el resultado del proyecto ECNT. Proyecto Colegio saludable. Chile - PAHO/WHO. Este proyecto adoptó una estrategia dirigida a involucrar a todo el medio familiar, escolar y comunitario a través de una alimentación equilibrada, simultáneamente con la práctica regular de actividad física. Ingresa a www.paho.org. Y en la opción Bienvenido, escoge la opción español, digita en el buscador el nombre del proyecto. Disponible para consulta en línea.



Planes de clase para el
nivel avanzado

Plan de clase 1: Seguridad alimentaria y cambio climático

Objetivos generales

- » Conocer el estado actual del planeta para la producción agrícola.
- » Conocer la relación entre cambio climático y alimentación
- » Conocer el impacto que tienen los sistemas de agricultura sobre el suelo
- » Conocer y comprender el concepto de seguridad alimentaria y su relación con el cambio climático, el uso del suelo y otros factores políticos y sociales.

Actividad de clase 1: Percibiendo los impactos del cambio climático en nuestra región

Objetivos	Tiempo	Lugar
<ul style="list-style-type: none"> » Comprender cómo el cambio climático afecta la seguridad alimentaria en el mundo. » Comprender cómo las técnicas de cultivo contribuyen al cambio climático. 	1 hora	Salón de clase

Materiales

- » impresión o proyección de las figuras 18, 19 y 20; computador y proyector, en caso de presentarlos en formato digital.

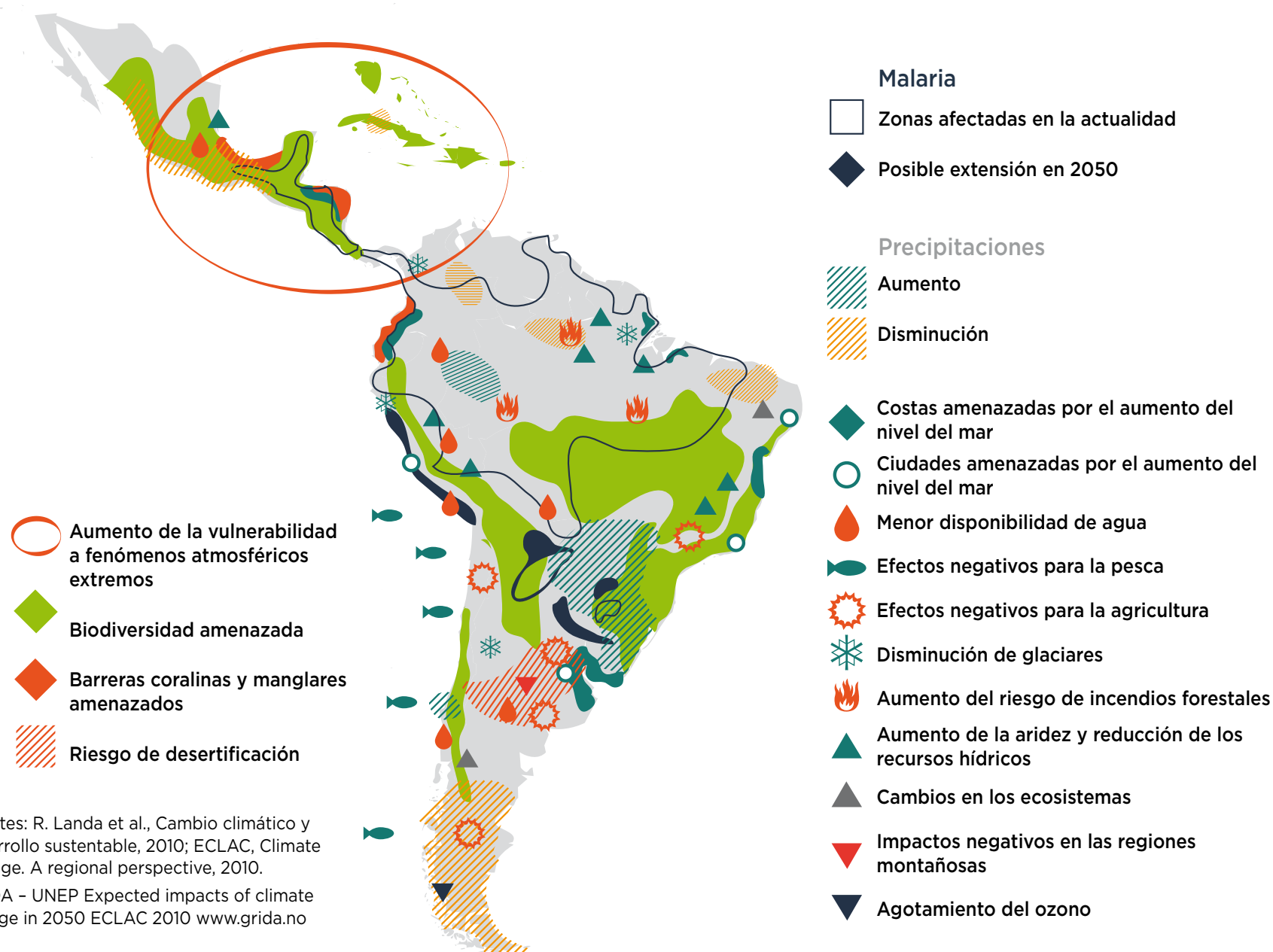
Preparación para la actividad

Estudia cuidadosamente los tres mapas expuestos. Revisa la introducción a este capítulo.

Paso a paso

- » Divide la clase en grupos de cinco o seis estudiantes.
- » Pregunta a tus estudiantes si conocen sobre las técnicas de cultivo en el mundo.
- » Si ves que no comprenden muy bien el concepto de técnicas convencionales a gran escala, refuerza el concepto hablándoles sobre los tipos tradicionales de cultivo. No menciones todavía los cultivos orgánicos ni tradicionales pues de esto se hablará más tarde.
- » Invítalos a lanzar una hipótesis sobre estas técnicas y la influencia que ellas tienen en el cambio climático. Para reforzar, puede preguntarles por el suelo, por los bosques, por el agua, por los peces, por la fauna.
- » Presenta los tres mapas a la clase, dándoles el tiempo para ver cada uno.
- » Si cuenta con impresiones, distribuye copias de los mapas a grupos de 5 a 6 estudiantes.

Figura 18. Expectativa del impacto del cambio climático hacia el año 2050



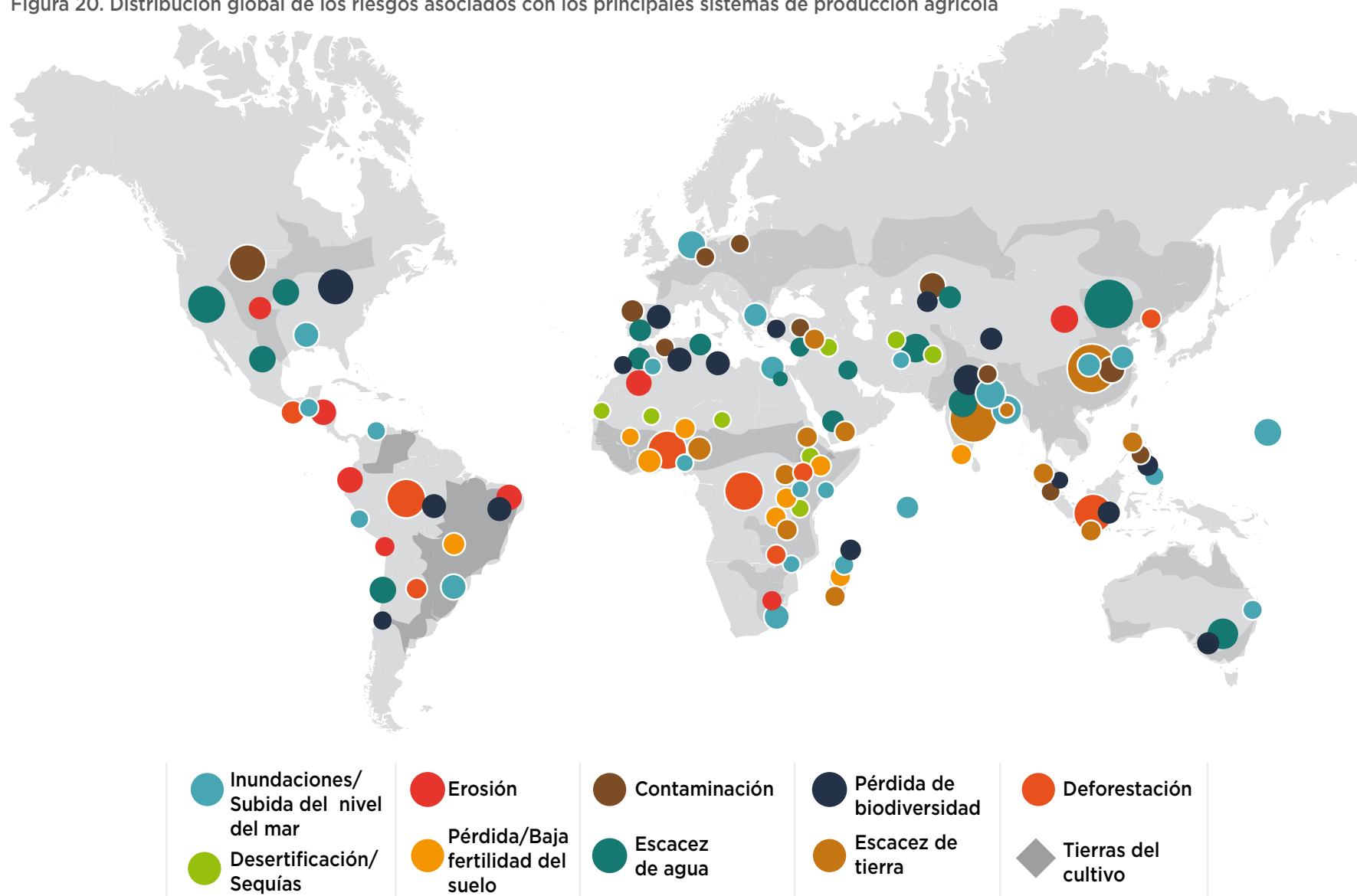
Fuentes: R. Landa et al., Cambio climático y desarrollo sustentable, 2010; ECLAC, Climate Change. A regional perspective, 2010.

GRIDA - UNEP Expected impacts of climate change in 2050 ECLAC 2010 www.grida.no

Figura 19. Resumen de los patrones de cambios climáticos previstos para 2100 en América Latina y el Caribe



Figura 20. Distribución global de los riesgos asociados con los principales sistemas de producción agrícola



Fuente: www.fao.org.

- » La actividad consiste en determinar por regiones, los impactos que tendremos sobre nuestra seguridad alimentaria debido al cambio climático y de acuerdo con las proyecciones que se tienen. Abre una discusión sobre los impactos que los cambios deben causar sobre las actividades agropecuarias, la pesca (si aplica), la disponibilidad de agua, y las estructuras productivas en cada región del mundo, haciendo énfasis en América Latina y el Caribe.
- » Pregúntales si tienen indicios de impactos ya visibles de estas actividades y los recursos en sus zonas.

Actividad de clase 2: ¿Los impactos llegaron a la plaza de mercado?

Objetivo	Tiempo	Lugar
Identificar la relación entre productos alimenticios, uso de combustibles fósiles y el cambio climático.	4 horas	En la plaza de mercado más grande de tu ciudad o población. Incluye salida de campo.

Materiales

- » Cuadernos de notas para los estudiantes; lapiceros; cámaras fotográficas, cuestionario preparado para entrevistar a los vendedores de la plaza.

Preparación para la actividad

- » Solicita autorización para llevar a tus estudiantes, y organiza la logística de una salida pedagógica.
- » Es probable que requiera de un profesor asistente o de algún padre de familia para que te apoye en la salida con los estudiantes.

- » Cuando prepares la logística para una salida pedagógica, cuéntale a tus estudiantes que serán periodistas por un día. Recomiéndales llevar cámara fotográfica, si es posible.
- » No olvides enviar comunicación a los padres informándoles sobre la salida, los costos y solicitándoles su autorización.
- » Pídeles, como tarea para ese día, que preparen una serie de preguntas que harán a los vendedores de la plaza de mercado. Estas preguntas tienen que ver con la escasez de algún producto, los productos que se cultivan en la región y se venden allí, así como la preparación de los mismos, la variación en los precios de los productos de una semana a otra, las variaciones en el tiempo y cómo afectan los precios, el clima y su impacto sobre los productos, etc.

Paso a paso

- » Una vez lleguen al lugar del mercado, la misión de cada grupo será escoger un local de venta de productos alimenticios. Algunos irán a locales de carnes, otros de pescado, otros de verduras. Los grupos deben explicar al comerciante que están haciendo un trabajo sobre los alimentos e invitarlos a conceder una entrevista.
- » Los estudiantes deben preguntar y escribir:
 - El origen de los alimentos vendidos en el local.
 - Los fenómenos climáticos y ambientales que generalmente los afectan (lluvias, sequías, plagas, etc.).
 - La estacionalidad.
 - La percepción del impacto del cambio climático sobre la disponibilidad y calidad de los alimentos. ¿Este impacto ya es visible?
 - La variación en los precios y sus causas.
 - Indagar cómo afectan los impactos del clima y los precios en el productor, el comerciante y el consumidor.
- » Pídeles que tomen fotografías de los locales, y ojalá de los comerciantes, así como del ambiente general de la plaza. Para esto deben pedir permiso a los comerciantes.

- » De regreso a la escuela, pide a tus estudiantes compartir entre todos la experiencia y lo aprendido durante el ejercicio. Propónles realizar un periódico mural que contenga un informe especial sobre alimento y cambio climático.
- » Apóyalos en la realización del mismo. Pídeles escribir los reportajes, crónicas y editoriales, así como a escoger las mejores fotos. Busca un espacio visible para toda la escuela o utiliza, si ya existe, el espacio para el periódico mural. Si cuentan con una emisora de radio escolar, o una radio comunitaria, consigue que algunos de tus estudiantes vayan a compartir su experiencia.

Actividad de clase 3:

¿Quién come qué?

Tiempo	Lugar
2 horas	Sala de clase o salón con conexión a Internet y proyector.

Materiales

- » Imágenes de la exposición del libro Hungry Planet: What the world eats de Peter Menzel. Las imágenes pueden ser encontradas en la web de la revista Time. <http://time.com/8515/hungry-planet-what-the-world-eats/>

Preparación para la actividad

- » Visita la galería de fotos de Peter Menzel para conocer el trabajo realizado en 2005, 'Hungry Planet: What the World Eats' (Planeta Hambriento: Lo que come el mundo), sobre la dieta de 30 familias en 24 países diferentes. Allí no solamente encontrarás imágenes del mercado de cada una de estas familias, sino también lo que gastan semanalmente en alimentos y sus platos favoritos.

- » Proyecta las imágenes de aquellos países que muestran mayores contrastes. Aprende a ubicarlas rápidamente en la web, fijándote en qué parte están.
- » Ten en cuenta el precio del dólar a la fecha de la actividad para que puedas convertir el gasto familiar de sus propias familias y compararlo con los de las imágenes.
- » En la clase anterior pide a tus estudiantes que pregunten a sus padres cuánto gastan semanalmente en alimentación para las familias, y que revisen los depósitos de alimentos para conocer qué es lo que consumen.

Paso a paso

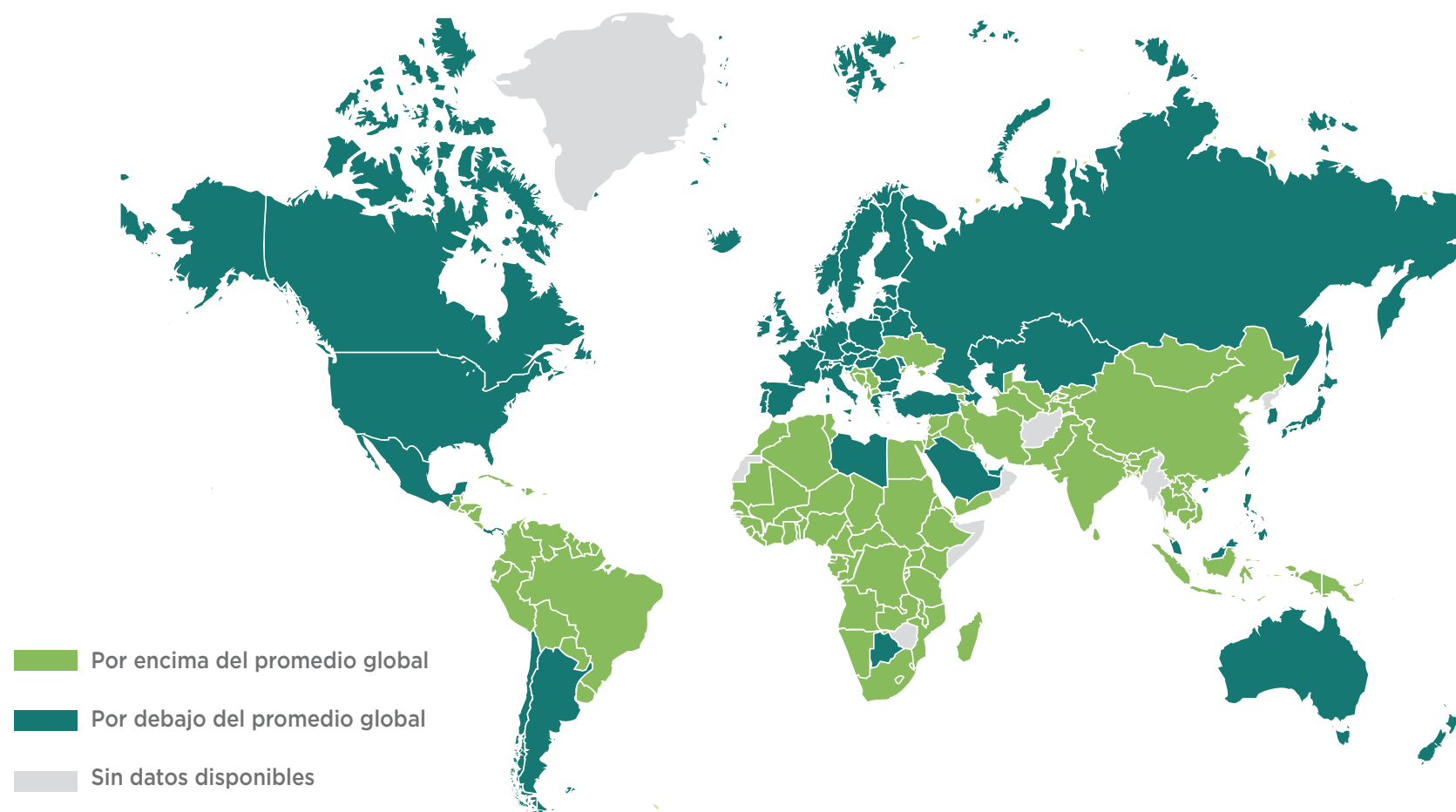
- » Pregunta a tus estudiantes si conocen los términos seguridad alimentaria y soberanía alimentaria. Déjalos que expongan las ideas que tienen. Puedes complementar con la información suministrada en la Introducción a este capítulo y la siguiente definición dada por la FAO:
 - *“Hay seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. Los cuatro pilares de la seguridad alimentaria son la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad”.*
 - *“La soberanía alimentaria se entiende como la facultad de cada pueblo para definir sus propias políticas agrarias y de alimentación, con el fin de lograr objetivos de desarrollo sostenible y seguridad alimentaria... Esto implica la protección del mercado doméstico en contra de la venta de excedentes con precios más baratos en el mercado internacional y contra la práctica de formas no tan legítimas de venta a menor precio, en relación con los costos de producción”.*
- » Pídeles ahora que interpreten las definiciones con todos sus componentes y los pilares identificados. Es importante que entiendan cada uno de los conceptos que la describen.

Tabla 7. Alimentación y gastos en comida para diferentes países:

	Frutas, verduras y hortalizas	Granos, cereales y tubérculos	Leche y sus derivados	Carne, pescado y huevos	Dulces y golosinas	Enlatados, empacados	Comidas rápidas	Inversión semanal en USD
Alemania								325,81
Estados Unidos								341,98
Italia								260,11
México								189,09
Polonia								151,27
Egipto								68,53
Ecuador								31,55
Bután								5,03
Chad								1,23
Familias de tu región								

Fuente: Peter Menzel Video, documentary. Hungry Planet: What the world eats. Revista Time 2005. Disponible en www.time.com

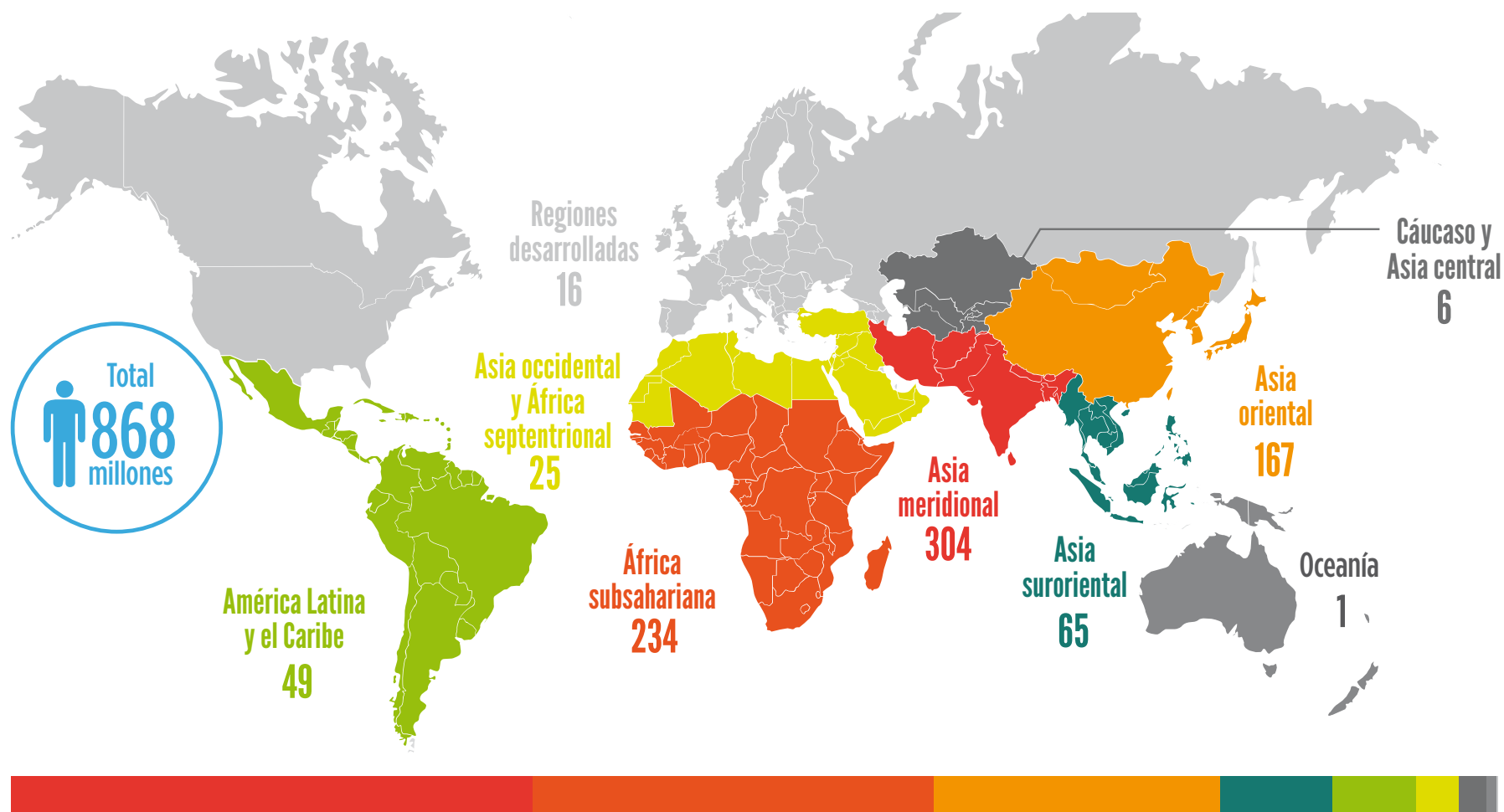
Figura 21. PIB per capita en el mundo 2010



Fuente: UNEP GEO Data Portal, as compiled from the World Bank, UNPD.

Nota: Todos los datos son de 2010 excepto los siguientes países que son de 2009: Australia, Brunéi, Irán, Libia, Qatar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Yemen

Figura 19. Distribución de la subnutrición de los países en desarrollo, por región, 2010-2012



Fuente: FAO.

- » Propón que cada estudiante haga una lista de los alimentos que más consumen en una semana en sus familias, y apunten cuánto se gastan semanalmente en alimentos.
- » Háblales sobre la combinación de grupos alimenticios ideales para una buena nutrición.
- » Reúnelos en grupos de 4 - 5 estudiantes y proyecta las imágenes del libro de Peter Menzel: "Planeta Hambriento: Lo que come el mundo"
- » Pídeles que llenen el siguiente recuadro de acuerdo con lo que ven, asignándole en orden descendente un 5 si se consume mucho o un 0 si no se consume, y lo que pagan semanalmente por ese mercado en dólares.
- » En muchos países de América Latina y el Caribe existe una gran diferencia de ingresos entre sus pobladores. Es preciso aclarar que estas imágenes no muestran la alimentación de todos los pobladores de un país pero sí de poblaciones representativas.
- » Entre imagen e imagen dales tiempo para observar y discutir en grupo qué puntajes les asignarán.
- » Pídeles que lleguen a un consenso para llenar la última fila que corresponde a las familias de su región, teniendo en cuenta lo que vieron en sus despensas y los costos semanales, sacando promedios. Este gasto se debe calcular en dólares, así que dales el valor del cambio a la fecha para que lo hagan.
- » Pregúntales ahora cuáles creen que son las razones para que exista subnutrición en el mundo.
- » Comparte con ellos la Figura 21 PIB en el mundo 2010
- » Pregúntales, de acuerdo con lo visto en la manera como se alimentan los países, si en esto influye estar por encima o por debajo de la media mundial en el PIB.
- » Pregúntales si creen que la actividad humana está generando y generará subnutrición en el mundo.. ¿Qué creen que pasará en el futuro? ¿Es el cambio climático el que está causando la subnutrición?

- » Complementa los comentarios de tus estudiantes basándose en la teoría de apoyo para esta actividad, y comparte con ellos la gráfica (Figura 19) Distribución de la subnutrición en los países en desarrollo, por región, 2010-2012 (en millones de personas).
- » Pregúntales cuál es la diferencia para ellos entre subnutrición y malnutrición. Si notas que hay confusión, haz la aclaración necesaria.
- » Volviendo sobre el ejercicio que realizaron con las imágenes, pregúntales:
 - ¿Qué países parecen estar menos nutridos o subnutridos?
 - ¿Por qué?
 - ¿Coincide esto con los índices de subnutrición que vieron en el cuadro?
 - ¿Qué países parecen estar malnutridos? ¿Por qué?
 - ¿Creen que la malnutrición está relacionada con la educación o la cultura? ¿Creen que en nuestra región sufrimos de subnutrición o malnutrición?
 - ¿Qué podemos decir sobre las familias de nuestra región?
 - ¿Podrían agregar algo más sobre la información recogida en sus formatos?
 - ¿Coinciden las conclusiones a las que llegaron con la información vista en la figura 22 de subnutrición por regiones de 2010 a 2012?

Actividad de clase 4: Debate. ¿Mayor cubrimiento? o ¿Protección de la economía local?

Objetivo	Tiempo	Lugar
Pensar sobre la seguridad alimentaria y la soberanía alimentaria en beneficio de la población de América Latina y el Caribe.	4 horas y media (2 horas de preparación de la actividad, 2 y media de debate)	Sala de cómputo o biblioteca para la preparación; sala de conferencias o auditorio para el debate.

Materiales

- » Cuadernos de notas, lapiceros.

Preparación para la actividad

- » Divide a los estudiantes en cuatro grupos:
 - El primer grupo será de defensores de la seguridad alimentaria: representantes de transnacionales industriales productoras de alimento, Instituciones internacionales preocupadas por el cubrimiento en alimento de las poblaciones más vulnerables, un representante del gobierno.
 - El segundo grupo, defensores de la soberanía alimentaria: representantes de pequeños productores de alimentos locales, comunidades indígenas, ambientalistas, instituciones internacionales preocupadas por la calidad del alimento, la salud y la sostenibilidad.
 - El tercer grupo, consumidores a favor de la seguridad alimentaria.
 - El cuarto, consumidores defensores de la soberanía alimentaria.

- » Pide a los estudiantes que revisen los conceptos de seguridad alimentaria, soberanía alimentaria y manipulación genética de alimentos, y que preparen un debate en torno a estos conceptos; cada grupo lo debe preparar desde el rol asignado.
- » Dale dos horas de clase para revisar material, indagar y preparar sus exposiciones. Pídeles que elijan para cada grupo un expositor, dos argumentadores y un representante para exponer las conclusiones.
- » Invita a la actividad a algunos estudiantes de secundaria y otros profesores para que les hagan preguntas.
- » Prepara el auditorio de la siguiente manera: en la parte de enfrente 4 mesas, cada una con cuatro sillas; a un lado, una mesa para el moderador (puede elegirlo entre otros estudiantes o ser tu mismo); ubica sillas para el público invitado, incluidos tus estudiantes que ayudaron a preparar a sus compañeros para el debate.
- » Nombra un jurado compuesto por 3 integrantes: pueden ser el director académico, un profesor y un representante de los estudiantes.

Paso a paso

- » Pide a los estudiantes, representantes de cada grupo, que se ubiquen en las mesas correspondientes y al auditorio en sus puestos.
- » Agradece a todos su participación y explícales el motivo de este encuentro, el cual tiene como objetivo conocer los conceptos de seguridad alimentaria, soberanía alimentaria, y desarrollar un debate que les permita tomar posiciones frente a este conflicto en el que se encuentra hoy el mundo.
- » Da comienzo al debate y distribuye el tiempo de la siguiente manera:
 - 7 minutos a cada expositor para que exponga la posición de su equipo.
 - 30 minutos para las preguntas de cada grupo a los otros y las argumentaciones en contra. Esta fase será desarrollada por los argumentadores.

- 20 minutos para preguntas del público y sus respectivas respuestas por cualquier miembro de los equipos.
 - 16 minutos para exponer conclusiones (4 minutos por equipo).
 - 10 minutos para la deliberación del jurado y exposición de las razones por las cuales seleccionaron a uno de los equipos como ganador.
- » Conclusiones del moderador:
- Es importante que resalte los significados de seguridad alimentaria y soberanía alimentaria.
 - Es importante que mencione la difícil decisión que tienen las naciones frente a los transgénicos.
 - Es importante que mencione la importancia de los consumidores en este tema. Que quede claro que el mercado está regido por el consumo y que al final de cuentas somos los consumidores los que tenemos el poder de decidir el futuro de nuestra salud, de nuestros campos, de nuestra gente y de nuestra economía.
 - Es importante que mencione que en todo caso algunos han pensado que la seguridad alimentaria se puede lograr teniendo en cuenta la soberanía alimentaria y que los países de América Latina, con todas sus fortalezas en suelos, aguas y clima, pueden lograrlo.

Evaluación formativa

Al finalizar este plan de clase tus estudiantes deben manejar los siguientes conceptos:

- » El suelo es fundamental para el desarrollo de todo tipo de vida, pues es el lugar en el que la mayoría de seres vivos obtienen las condiciones básicas para sustentarse.
- » Los efectos del cambio climático que afectan la producción agrícola son: derretimiento glacial, aumento de la temperatura, aumento de las lluvias, disminución de las lluvias, aumento de las lluvias torrenciales, periodos de sequía más largos, periodos de sequía más cortos, aumento de las olas de calor, disminución de días helados, aumento de la intensidad de huracanes.

- » Los riesgos asociados a la producción agrícola son: inundaciones y aumento en el nivel del mar, erosión, contaminación, pérdida de biodiversidad, deforestación, desertificación, pérdida de fertilidad, escasez de agua, escasez de tierra.
- » Hoy existen cerca de 870'000.000 de personas con subnutrición en el mundo.
- » La subnutrición está relacionada con la economía, los eventos climáticos extremos, la mala gestión y las malas prácticas frente a los recursos naturales, y la educación.
- » Subnutrición es diferente a malnutrición.
- » Seguridad alimentaria y soberanía alimentaria.
- » Alimentos modificados genéticamente: ventajas y desventajas.

Relación con otras áreas de conocimiento

- » **Comportamiento y salud.** Pide a tus estudiantes que evalúen sus hábitos alimenticios y si hay algo qué replantear en estos, lo hagan. Pueden compartir con sus familias la información que obtuvieron en este plan de clase.
- » **Geografía.** Pide a tus estudiantes que ubiquen en un mapa los países analizados en cuanto a nutrición en este plan de clase.

Para recordar

- » Aunque los actuales sistemas de producción facilitan los procesos de producción y la obtención del alimento, el continuo uso y abuso sobre la tierra han generado una rápida transformación del suelo, que pone en riesgo su vida útil y la alimentación de la humanidad.
- » Las consecuencias de las actividades humanas y su influencia sobre el cambio climático incluyen:
 - La pérdida de biodiversidad, debido a la deforestación de bosques y otros ecosistemas.
 - El incremento de gases de efecto invernadero, producidos por la combustión de derivados del petróleo, quemados en la agricultura, y la emisión de gases como el metano generados por los animales y las basuras.

- La inundación de costas, cambios en el mar afectando la pesca, y repentinos cambios de temperatura .
 - Temporadas de sequía y de lluvia más largas, que favorecen plagas y propician mayores inundaciones, granizadas, heladas y fuertes lluvias.
- » Estos efectos confluyen en la pérdida de la capa de nutrientes que cubre la tierra haciendo que el suelo pierda fertilidad, y perjudicando las cosechas de ciertos alimentos, y cambios en la pesca causando también pérdidas económicas.
- » Hay seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos sanos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana. Los cuatro pilares de la seguridad alimentaria son la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad.
- » Hay soberanía alimentaria cuando una nación decide qué, cómo y dónde se produce el alimento que consume. De acuerdo con sus ideas de sostenibilidad y seguridad alimentaria.
- » Hay formas para garantizar la seguridad alimentaria estableciendo como prioridad la soberanía alimentaria.
- » La subnutrición está relacionada con la economía, los eventos climáticos extremos, la mala gestión y prácticas frente a los recursos naturales y la educación
- » Una nutrición adecuada incluye tanto calidad como cantidad en los alimentos que se requieren para una buena salud física y mental. Existe una diferencia entre subnutrición y malnutrición; esta última incluye tanto la falta, como el exceso de alimentos.



Material complementario

- » Información especializada: El portal de las Naciones Unidas para la Alimentación -FAO. (Por sus siglas en Inglés) Publica el documento “El Estado de los Recursos de Tierras y Aguas del Mundo para la Alimentación y la Agricultura. Cómo gestionar los sistemas en peligro” Este documento muestra la situación actual de las tierras cultivables en el mundo y realiza una serie de proyecciones y recomendaciones para enfrentar el cambio climático en el mundo. Ingresa a www.fao.org ubica el buscador y digita el nombre del documento. Disponible para consulta en línea y descarga.
- » Información especializada: La OXFAM International publica el informe SOLAW “Los Fenómenos Meteorológicos Extremos Amenazan la Seguridad Alimentaria Mundial”, 28 de nov. de 2011. Este artículo hace una serie de recomendaciones para las negociaciones de Durbán respecto al impacto que están teniendo los fenómenos meteorológicos extremos en la seguridad alimentaria. Muestra algunos de estos fenómenos como ejemplos. Ingresa a www.FAO.org ubica el buscador y digita: Informe SOLAW 2011. Disponible para consulta en línea y descarga.
- » Datos para investigación: FAO/transgénicos. Digita en tu buscador preferido: FAO, transgénicos y podrás encontrar varios artículos, disponibles en el portal de la FAO, estos artículos nos muestran las ventajas y desventajas del uso y consumo de alimentos modificados genéticamente y la experiencia de países que han tomado decisiones a favor y en contra de estos.



Plan de clase 2: Alternativas alimenticias: adaptándose al cambio climático.

Objetivo general

- » Entender formas alternativas de alimentación para América Latina y el Caribe.

Actividad de clase 1: Agricultura orgánica a las tablas

Objetivos	Tiempo	Lugar
Comprender la importancia de la agricultura orgánica en la mitigación y adaptación al cambio climático, y como medida contra la inseguridad alimentaria.	2 horas	Salón de clase

Materiales

- » Textos, videos, artículos de revista que muestren el panorama de la agricultura orgánica en el mundo, la región y su país.

Preparación para la actividad:

- » Apóyate en la introducción a este módulo para tener presentes las ventajas de la agricultura orgánica frente a la convencional.
- » Pide a tus estudiantes indagar sobre las ventajas y desventajas de este tipo de producción agrícola. Consulta en la introducción a este módulo.

Paso a paso

- » Divide tu clase en 6 grupos que van a representar: agricultores orgánicos, consumidores, trabajadores del campo, ecosistema, grandes productores agrícolas que utilizan fertilizantes químicos, y comunidad rural.
- » Pregúntales si conocen los diferentes tipos de cultivos existentes en el mundo. Permíteles hablar. Puedes apoyarte en el aparte de introducción a este módulo llamado "Agricultura: el cultivo de la tierra".
- » Cuéntales que cada grupo preparará una representación donde muestren ventajas y desventajas de la agricultura orgánica, según el rol asignado.
- » Dale 20 minutos para prepararse.
- » Grupo a grupo invítalos a realizar sus representaciones. Mientras tanto, realiza un cuadro que muestre las ventajas ambientales, económicas, culturales y sociales de la agricultura orgánica, así como sus desventajas.
- » Expón el cuadro - resumen a tus estudiantes en el tablero, y pregúntales si creen que alguna ventaja o desventaja quedó faltando.
- » Completa el cuadro si es necesario, basado en la Teoría de apoyo para esta actividad y tu propia consulta.
- » Opcional: pide a tus estudiantes que realicen, para la siguiente semana, un ensayo sobre las diferencias de la agricultura convencional y la orgánica mostrando las ventajas y desventajas de cada una.

Tips para el profesor

Puedes invitar a un agricultor orgánico de la zona aledaña para que cuente a tus estudiantes su experiencia.

Actividad de clase 2: Salida pedagógica: un día en el negocio del lombricompost

Objetivo	Tiempo	Lugar
Conocer cómo funciona la lombricultura y ver sus ventajas para el desarrollo de producción agrícola limpia.	Un día de salida pedagógica, 1 hora para actividad en salón de clase	Finca y salón de clase

Materiales

- » Ninguno requerido

Preparación para la actividad

- » Estimula a tus estudiantes a consultar sobre la lombricultura y el compostaje. Pídeles que busquen videos o artículos que los expliquen, que les muestren sus ventajas y el proceso para desarrollarlos.
- » Investiga donde hay fincas cercanas que desarrollen el negocio del lombricompost, y que puedas visitar con tus alumnos.
- » Comunícate con los agricultores y explícales tu intención de mostrarles a tus estudiantes cómo funciona la lombricultura in situ para estimularlos a realizar un sistema de lombricompostaje en su colegio. Si lo ves necesario, pregunta por el costo que esta actividad tendría para ellos de tal forma que lo puedas incluir en el presupuesto.

- » Solicita autorización para llevar a tus estudiantes, y organiza la logística de la salida pedagógica.
- » Es probable que requieras de un profesor asistente o de algún padre de familia para que te apoye en la salida con los estudiantes.
- » No olvides enviar comunicación a los padres informándoles sobre la salida, los costos y solicitándoles su autorización.

Paso a paso

- » Lleva a tus estudiantes con el guía de la finca para que conozcan el proceso completo. Dale la oportunidad, basados en la consulta que hicieron, para hacer preguntas. Es importante que indaguen sobre los servicios que le prestan a la granja y sobre el negocio que los beneficios que trae de la lombricultura para la finca. Cómo y entre quiénes comercializan. También es importante que indaguen sobre las ventajas de este abono frente a los abonos químicos.
- » Pídeles que tomen apuntes sobre el paso a paso del proceso, los materiales que se utilizan, el control de la humedad y la temperatura, la frecuencia de riego, la reutilización del material, etc.
- » Antes de finalizar la jornada, hagan entre todos una evaluación de la actividad donde se reflexione acerca de lo aprendido en el día.
- » Pregunta a tus estudiantes si les gustaría realizar un cultivo de lombrices en la escuela para mejorar las áreas verdes.
- » Planea con ellos el paso a paso para la realización del cultivo en compañía de sus familias.
- » Divídelos en grupos, y en la siguiente hora de clases pídeles que realicen un instructivo para la realización de un cultivo de lombrices, paso a paso, para poder compartirlo con las personas que vengán a la actividad. Escoje al final de la clase el instructivo más preciso y reproducélo.

Tips para el profesor

Las actividades en familia en torno al cuidado del medio ambiente son fórmulas ganadoras para lograr cohesión, reflexión y conocimiento de tu programa. Utiliza el capítulo de Áreas verdes en el kit verde de este programa para planear el cultivo. Puedes encontrarlo en www.iadb.org/subete

Actividad de clase 3:

Agricultura urbana

Objetivos	Tiempo	Lugar
Comprender la importancia de la agricultura urbana como medida para contrarrestar la inseguridad alimentaria y los efectos del cambio climático.	2 horas	Salón de clase

Materiales

- » Texto del Kit Verde en este proyecto: *“Qué hacer: recomendaciones para hacer de la escuela o colegio un espacio ambientalmente amigable”* que encontrarás en www.iadb.org/subete
- » Documentos que muestren políticas públicas de tu ciudad o región frente a la agricultura urbana y peri-urbana, algunos casos de comunidades urbanas de América latina y el Caribe que muestren experiencias con agricultura urbana.

Preparación para la actividad

- » Pide a tus estudiantes que busquen el material para que lo lleven a la clase. Que lean por lo menos un artículo o documento antes de la clase.

Paso a paso

- » Pregunta a tus estudiantes qué aprendieron sobre agricultura urbana en las lecturas que hicieron. Permíteles hablar libremente.
- » Pregúntales si creen que esta es una solución a la seguridad alimentaria y por qué.
- » Pregúntales además si creen que es una alternativa para mitigar el cambio climático.
- » Pídeles que compartan el artículo o documento que trajeron a la clase con algún compañero. Es decir, que intercambien fuentes de información y dales 10 minutos de tiempo para su lectura.
- » Pídeles a seis estudiantes que expongan ante el grupo lo que leyeron.
- » Cuando tus seis estudiantes terminen, pregunta si alguien más quiere aportar algo nuevo o contribuir con ideas.
- » Ahora pregunta: ¿De acuerdo con la presentación que hicieron los estudiantes, qué otros aportes hace la agricultura urbana? Pídeles que expliquen los que vayan mencionando. Es importante que queden cubiertos los 10 beneficios mencionados en la teoría de apoyo para esta actividad. De lo contrario, complementa y explica lo que sea necesario.
- » Háblales sobre el capítulo de Áreas verdes incluido en este proyecto y específicamente sobre la propuesta de los huertos horizontales. Déjales claro que si alguna vez hay interés en desarrollar las áreas verdes del colegio, ese capítulo en el kit es muy útil y trae diferentes actividades de planeación y desarrollo para toda la comunidad escolar.
- » Divide a tus estudiantes en dos grupos. Individualmente, un grupo deberá escribir cartas a sus familias contándoles las ventajas de la agricultura urbana y estimulando a sus padres a intentar un proyecto así en casa. Los estudiantes del otro grupo, deberán escribir una carta al rector del colegio estimulando el desarrollo de una huerta en el colegio mostrando sus ventajas. Tú serás el encargado

de seleccionar las mejores cartas. Estas serán enviadas a los padres de familia y al rector y gerente del colegio respectivamente, y serán firmadas por todo el curso. Este paso será realizado como tarea en las casas.

Tips para el profesor

- » Si ves que alguna otra carta, diferente a la seleccionada, hace aportes interesantes, pídeles a los estudiantes que se reúnan para incluirlos en una versión final.
- » Puedes solicitar a la administración del colegio un espacio para desarrollar una huerta horizontal o una huerta en el techo, si existe un espacio adecuado y seguro para tus estudiantes. Puedes involucrar a los padres de familia y motivarlos para que aún después de que los estudiantes pasen a otro curso, ayuden a cuidar, mantener y renovar la huerta, así como a preparar a otros estudiantes para hacerlo. Involucra a la administración y al personal de cocina.

NOTA: Para hacer una huerta en el techo se requieren especificaciones técnicas muy precisas. Busca un manual o el apoyo de algún conocedor del tema.



Actividad de clase 4: Juego de roles: apoyo a los agricultores de mi zona y reducción de la Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Objetivos	Tiempo	Lugar
Comprender cómo la protección del campo y los campesinos genera seguridad y soberanía alimentaria y ayuda a luchar contra el cambio climático.	2 horas de preparación para la actividad, dos horas de feria en una clase posterior	Salón de clase

Materiales

- » Documentos, textos y artículos que hablen sobre los productos de diferentes regiones de su país.
- » Cartulinas, marcadores, revistas, bolsas de papel (pueden también ser empaques reciclados).
- » Productos de cada región y pasabocas hechos con estos productos, los cuáles serán llevados por tus estudiantes el día de la feria.

Preparación para la actividad

- » Divide a tus estudiantes por grupos de 4 – 5 personas y pídeles que se dividan el país por regiones.
- » Haciendo uso de internet, cada grupo deberá consultar lo siguiente:
 - ¿Cuáles son los productos que se cultivan en la región?
 - ¿Cuáles son los más significativos, es decir, cuáles tienen mayor producción y comercialización?

- ¿Cuáles son los que cosechan los pequeños campesinos?
 - ¿Cuáles son los productos más nutritivos que se producen?
 - ¿Cuáles son las dificultades más importantes que tienen los pequeños campesinos?
 - ¿Cuáles son los problemas que generan los grandes cultivos de esos productos?
 - ¿Cuántos kilómetros recorren estos productos desde sus lugares de cultivo hasta su ciudad o población?
 - ¿Cuáles son los eventos climáticos a los que están expuestos estos productos en tu región?
 - ¿Cuál es el clima ideal para estos productos?
- » Pídeles que indaguen acerca de pasabocas que se preparan con los productos de cada región, y diles que el día de la actividad deben llevarlos a la clase, así como productos regionales.

Paso a paso (en el día del juego)

- » Pregunta a tus estudiantes cómo consideran que el consumo de productos locales o regionales promueve la seguridad alimentaria, la soberanía alimentaria y mitiga el cambio climático.
- » Cuéntales que harán un juego de roles cuyo objetivo es promocionar la compra de productos locales - regionales. Cada grupo tendrá una tienda y el tendero tratará de convencer al resto del grupo de comprarle los productos locales que distribuye.
- » Dale una hora para diseñar su tienda. Pueden valerse de carteleras, empaques y otros materiales que les ayuden a realizar sus campañas.
- » Invita a cada grupo a montar su tienda con productos regionales incluidos los pasabocas. El tendero tiene como labor ofrecer los productos con argumentos en torno a la salud, la seguridad alimentaria y la protección del medio ambiente.

- » El resto de sus compañeros pueden actuar como compradores.
- » El juego terminará cuando todos los grupos hayan demostrado sus habilidades. Al final debe realizar una votación para determinar qué región sería la que más vendería si este fuera un caso real. Recuérdales que los criterios de votación tienen que ver con:
 - Habilidad del vendedor.
 - Servicio al cliente.
 - Criterios sociales.
 - Criterios de salud y nutrición.
 - Criterios medioambientales.
 - Criterios económicos.

Evaluación formativa

Al final de este plan de clase, tus estudiantes deben manejar los siguientes conceptos:

- » Agricultura urbana
- » Lombricultura
- » Agricultura orgánica
- » Consumo local
- » Relación entre seguridad alimentaria y los cuatro conceptos anteriores.
- » Relación entre la agricultura orgánica, la urbana y la local, y el cambio climático.

Relación con otras áreas de conocimiento

- » **Lenguaje.** Pide a tus estudiantes que escriban el guión para un programa de radio que comunique las alternativas para generar mayor seguridad alimentaria.
- » **Educación física.** Pide a tus estudiantes que indaguen cuáles son los alimentos que producen mayor energía para realizar actividades físicas..

Para recordar

La búsqueda del aprovechamiento de la tierra y mayor rapidez en los procesos de producción, hasta ahora han sido el motor de la industria agrícola, pero hoy vemos cómo la agricultura y la ganadería son causantes de la emisión del 10 - 12 % de la emisión de GEI en el mundo, y del 47% y 58% de la emisión de metano y óxido nitroso respectivamente.

La lombricultura es una práctica que sirve para no acudir al uso de abonos y fertilizantes químicos en la agricultura.

La agricultura orgánica, la agricultura urbana y el consumo local son medidas que pueden promover la seguridad alimentaria.



Material complementario

- » Información especializada: el portal de la FAO, publica el documento: "El Estado de los Recursos de Tierras y Aguas del Mundo para la Alimentación y la Agricultura. Cómo gestionar los sistemas en peligro. Este documento muestra la situación actual de las tierras cultivables en el mundo y realiza una serie de proyecciones y recomendaciones para enfrentar el cambio climático en el mundo. Ingresa a www.fao.org digita en el buscador Informe SOLAW, y encontrarás una lista de publicaciones. Disponible para consulta en línea y descarga.
- » Información especializada: La FAO publica el documento en inglés: "Organic Agriculture and the Law" (FAO Legislative study 107, 2012). Este documento explica ampliamente las ventajas ambientales, sociales y económicas de la agricultura urbana. Ingresa a www.FAO.org ubica el buscador y digita el nombre del documento. Disponible para consulta en línea y descarga.



2016

Tú eres lo que comes

Planes de clase para niños y jóvenes

Emma Näslund- Hardley, María Clara Ramos, Juan Paredes, Ángela Bolívar, y Gustavo Wilches-Chaux



**Súbete
a una iniciativa para enfrentar
el cambio climático**

Un programa educativo del Banco Interamericano de Desarrollo.