



Módulo: Ciencias de la vida

CIENCIAS NATURALES

Guía didáctica

5º



Módulo:
Ciencias de la Vida

CIENCIAS NATURALES

Guía didáctica

NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA

División de Educación General

Ministerio de Educación

República de Chile

2013

Módulo: Ciencias de la vida

CIENCIAS NATURALES

Guía Didáctica / 5° básico

5°

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA

2013

1. PRESENTACIÓN DEL MÓDULO

En el marco del mejoramiento continuo de las escuelas, el Nivel de Educación Básica pone a disposición del sistema escolar una serie de Módulos Didácticos para apoyar la implementación curricular en diversos cursos y asignaturas de la Educación Básica.

Los Módulos Didácticos constituyen un recurso pedagógico orientado a apoyar la labor de la escuela en las prácticas de planificación y evaluación escolar, modelando la implementación efectiva de las Bases Curriculares, fomentando un clima escolar favorable para el aprendizaje y monitoreando permanentemente este proceso con las y los estudiantes.

Los Módulos Didácticos presentan la siguiente estructura:

Guía didáctica: consiste en un recurso para la y el docente que contiene orientaciones didácticas y propuestas de planes de clases en las que se describen actividades a realizar con las y los estudiantes para los momentos de inicio, desarrollo y cierre de clases. Además, aporta sugerencias para monitorear el aprendizaje, organizar el trabajo colectivo e individual y recomienda tareas.

Cuaderno de trabajo para el estudiante: desarrolla algunas de las actividades señaladas en los planes de clases de las y los docentes, y da cuenta de una forma de presentar los desafíos y tareas pertinentes para avanzar hacia el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos en el módulo.

Evaluación: incluye instrumentos de evaluación con sus respectivas pautas de corrección y orientaciones que evalúan los objetivos de aprendizaje desarrollados en el módulo.

Cabe señalar que los módulos propuestos constituyen un modelo de implementación y no dan cuenta por sí mismos de la totalidad de los objetivos de aprendizaje propuestos para cada curso. Los materiales presentan una cobertura curricular parcial, que los(as) docentes deberán complementar con sus propias planificaciones y propuestas didácticas.

De este modo a través de los recursos pedagógicos mencionados, el Nivel de Educación Básica espera contribuir a la labor de los equipos de liderazgo pedagógico, docentes y estudiantes de establecimientos de Educación Básica en el proceso de implementación curricular en vistas al mejoramiento de la calidad de la educación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MÓDULO DIDÁCTICO

Este módulo permite trabajar con las y los estudiantes los contenidos del eje Ciencias de la Vida, a través de actividades que favorecen el trabajo indagatorio y el desarrollo de habilidades de pensamiento e investigación científica.

Respecto a los contenidos abordados en el Módulo Didáctico, este se inicia con el concepto de célula a través de actividades que permiten a los alumnos(as) observar que distintos organismos, tanto unicelulares como pluricelulares, están formados por células. Luego se plantea que la complejidad de los organismos pluricelulares requiere la asociación de células de igual origen embrionario y que constituyen los tejidos. A su vez, estos tejidos se asocian y forman los órganos, los que constituyen los sistemas que serán abordados en la segunda mitad del módulo; el funcionamiento de los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio.

Al mismo tiempo, el módulo propicia el desarrollo de habilidades como identificar variables y aplicar estrategias para organizar información, sin dejar de lado otras habilidades de investigación científica como son aplicar estrategias para organizar información, medir y registrar datos, entre otras.

A modo general, cada plan de clases incluye el objetivo de esta y el objetivo de aprendizaje de las Bases Curriculares con el que esta se relaciona. Particularmente, cada plan de clases se organiza en cuatro acápites diferentes:

- a) **Antecedentes:** incluyen una **descripción general** de la clase, las actividades que realizarán las y los estudiantes, y los conceptos y habilidades que se abordarán en ella. Posteriormente se describen los **conocimientos docentes** requeridos para efectuar la clase, poniendo especial foco en las definiciones conceptuales que la subyacen, y algunas orientaciones pedagógicas para su enseñanza.

Posteriormente se mencionan las **preconcepciones de la y el estudiante** incluidas en cada plan de clases, destacando aquellas ideas que presentan frecuentemente los alumnos(as) frente a los contenidos que se abordarán en la clase, especialmente aquellas concepciones erróneas que pueden ser atendidas a través del desarrollo de las actividades propuestas. Finalmente, se incluyen también algunos de los **conceptos clave** que serán abordados e idealmente desarrollados durante la clase.

- b) **Inicio:** de carácter fundamentalmente operativo, se señalan primero las tareas que deben prepararse con anticipación, si las hay, y luego acciones interpeladoras a las y los estudiantes a través de una serie de preguntas diseñadas para introducir el tema y/o facilitar el acceso a las preconcepciones de los alumnos(as).
- c) **Desarrollo:** describe la actividad propiamente tal a través de un punteo, el que debe ser leído paralelamente con el Cuaderno de trabajo del estudiante para una mayor comprensión de la secuencia de la actividad y conocer las preguntas que las y los estudiantes deben responder durante el desarrollo de esta. Se incluyen también aquí como información fundamental para la enseñanza las dificultades posibles que puedan surgir durante la realización de la actividad, de esta forma se podrán prever y buscar alternativas de solución.
- d) **Cierre:** incluye la presentación de algunas ideas para reflexionar con las y los estudiantes acerca de los aprendizajes logrados en la clase, o retomar las preconcepciones. Continúa con una conceptualización de las ideas fuerza que pueden funcionar como indicadores finales de aprendizaje y finaliza con algunas sugerencias de evaluación que la o el docente puede adaptar de acuerdo al tipo de instrumento evaluativo que se utilice.

3. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DIDÁCTICO

Los nueve planes de clases que incluye este Módulo Didáctico fueron diseñados para ser aplicados en la segunda mitad del primer semestre en 5° año básico, la mayoría de los cuales son abordados en un tiempo estimado de dos horas pedagógicas. El módulo ofrece una cobertura parcial de los objetivos de aprendizaje de las Bases Curriculares propuestos en las unidades 2 y 3 de los Programas de Estudio, dado esto, existe tiempo disponible para complementar la implementación del módulo con nuevas clases propuestas por la o el docente para abordar completamente los objetivos de aprendizaje propuestos en el currículo. Esta aplicación flexible del módulo como instrumento didáctico de apoyo permite un espacio de autonomía para que la o el docente pueda enriquecer la práctica de aula, utilizando diversas herramientas didácticas y metodológicas para su labor de enseñar ciencias.

Los materiales requeridos para la implementación del Módulo Didáctico son, en su mayor parte, fáciles de adquirir y, en general, de bajo costo. Para una visión de todos los materiales requeridos durante la implementación del módulo se incluye un resumen de estos en una página, ordenados por clase. Sugerimos solicitar el aporte de los materiales con anticipación, ya que así evitará dificultades con el desarrollo de los planes de clases por falta de materiales. Adicionalmente proponemos solicitar una unidad extra para cada uno de los ítems, frente a una eventual reposición, por daño, mal uso o extravío.

En relación a los contenidos del Módulo Didáctico, la primera parte de este incluye actividades que permiten a la o el estudiante reconocer la célula como la unidad fundamental de todos los seres vivos. Luego, comprender que los organismos multicelulares, formados por muchas células requieren una cierta especialización de sus células lo que realizan conformando tejidos y estos, a su vez, órganos. A continuación se trabajan tres sistemas, partiendo por el sistema digestivo, analizando la digestión bucal y determinando el largo del sistema digestivo. Luego trabajan con un modelo del sistema respiratorio y determinan la capacidad pulmonar. Finalmente, identifican el pulso cardíaco y el funcionamiento del sistema circulatorio.

Desde el punto de vista indagatorio, el módulo presenta actividades centradas en desarrollar habilidades que incluyen: identificar variables y aplicar estrategias para organizar información sin dejar de lado otras habilidades de investigación científica como son aplicar estrategias para organizar información, medir y registrar datos, entre otras. En esa dirección van muchas de las recomendaciones específicas de cada clase que apuntan al desarrollo de aspectos de la indagación científica, como el papel de la subjetividad o la consistencia entre los datos recolectados y las conclusiones establecidas.

Uno de los elementos limitantes que se pueden enfrentar a la hora de tratar algunos contenidos del Módulo Didáctico con las y los estudiantes, son los errores conceptuales que ellos(as) y la sociedad tienen sobre una serie de contenidos. Es importante que siempre indague sobre las ideas que tienen respecto a los contenidos que va a abordar, para ello se sugiere realizar actividades como lluvia de ideas para plantear el tema central de la clase y analizar las respuestas. También se sugieren actividades de pregunta y respuesta referidas a la problemática a trabajar y mediar con las respuestas de los alumnos(as). Para apoyar este trabajo, el módulo señala explícitamente los errores conceptuales más comunes en las diferentes clases, en la sección de preconcepciones de la y el estudiante, de esta manera se puede orientar el inicio de la clase, indagando en estos errores conceptuales, los que también se sugiere retomar al finalizar el momento del cierre de la clase para evaluar cómo la actividad promovió un cambio en las y los estudiantes frente a dichos errores.

4. Matriz de vinculación objetivos de aprendizaje / objetivos de clase.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	TEMA Y OBJETIVO DE LA CLASE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>Reconocer y explicar que los seres vivos están formados por una o más células y que estas se organizan en tejidos, órganos y sistemas. (OA 1).</p>	<p>CLASE N° 1: ¿De qué estamos formados?</p> <p>OBJETIVO: Identificar la célula como la unidad básica de todos los seres vivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explican que todos los seres vivos, animales y plantas están constituidos por unidades estructurales llamadas células.
	<p>CLASE N° 2: Cuando las células se agrupan forman tejidos.</p> <p>OBJETIVO: Reconocer que las células se organizan formando tejidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican los niveles de organización de los seres vivos (célula, tejido, órgano, sistema, organismo).
	<p>CLASE N° 3: Organizando los órganos.</p> <p>OBJETIVO: Comprender que los órganos de diferentes sistemas están anatómicamente relacionados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explican que los órganos cumplen funciones específicas y que según sus funciones son agrupados en sistemas.
<p>Identificar y describir por medio de modelos las estructuras básicas del sistema digestivo (boca, esófago, estómago, hígado, intestino delgado, intestino grueso) y sus funciones en la digestión, la absorción de alimentos y la eliminación de desechos. (OA 2).</p>	<p>CLASE N° 4: ¿Para qué sirve la saliva?</p> <p>OBJETIVO: Describir la función que realiza la saliva en la digestión bucal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionan las principales estructuras que participan en la digestión bucal con la función que estas realizan en el organismo.
	<p>CLASE N° 5: ¿Qué ocurre con el alimento en nuestro sistema digestivo?</p> <p>OBJETIVO: Reconocer las estructuras básicas del sistema digestivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboran modelos para explicar el proceso digestivo y sus principales fases.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	TEMA Y OBJETIVO DE LA CLASE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>Explicar por medio de modelos la respiración (inspiración-espирación intercambio de oxígeno y dióxido de carbono), identificando las estructuras básicas del sistema respiratorio (nariz, tráquea, bronquios, alvéolos, pulmones). (OA 3).</p>	<p>CLASE N° 6 ¿Cómo funciona el sistema respiratorio?</p> <p>OBJETIVO: Describen cómo funciona la inspiración y espiración de la respiración.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describen cómo la contracción y relajación del diafragma y algunas estructuras torácicas permiten la inspiración y la espiración de aire.
	<p>CLASE N° 7 ¿Cuál es la capacidad pulmonar?</p> <p>OBJETIVO: Determinar cuál es su capacidad pulmonar vital.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinan la capacidad vital pulmonar, identificando los diferentes componentes que la conforman.
<p>Explicar la función de transporte del sistema circulatorio (sustancias alimenticias y oxígeno y dióxido de carbono), identificando sus estructuras básicas (corazón, vasos sanguíneos y sangre). (OA 4).</p>	<p>CLASE N° 8 ¿Cuál es tu pulso?</p> <p>OBJETIVO: Reconocer el pulso como una evidencia del latir del corazón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretan tablas y/o gráficos sobre frecuencia cardíaca, describiendo las variaciones del pulso con el ejercicio físico.
	<p>CLASE N° 9 ¿Cómo funciona nuestro sistema circulatorio?</p> <p>OBJETIVO: Identificar que el transporte de toda sustancia en el cuerpo se hace por medio de la sangre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explican que el movimiento de la sangre permite el transporte de nutrientes y gases a todo el organismo

Materiales y recursos de apoyo según planes de clases

CLASE	MATERIALES	RECURSOS DE APOYO
CLASE N° 1:	No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.	https://www.youtube.com/watch?v=u3cgxfxVc6E
CLASE N° 2 :	No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.	https://www.youtube.com/watch?v=3VNogUZ9RFg
CLASE N° 3:	<ul style="list-style-type: none"> - Alfileres de gancho pequeños (10) - Círculo pequeño color rojo (10) - Círculo pequeño color azul (10) - Círculo pequeño color amarillo (10) - Cinta adhesiva de papel (10) 	https://www.youtube.com/watch?v=VK7PSvv0K6I&list=PLDB6F3B214070F19E
CLASE N° 4:	<ul style="list-style-type: none"> - Maicena (1 kg), - Galletas sin sal (1 paquete), - Yodo de Lugol (1 frasco), - Vasos pp (20), - Chocolate (una barra), - Papel absorbente (1 rollo), - Agua para beber, - Gotarios (20). 	https://www.youtube.com/watch?v=6sMDw_Vps4g&list=PL0E86911374B19CE1
CLASE N°5:	<ul style="list-style-type: none"> - Hojuelas de maíz (1 caja), - Tazas (10), bolsas con cierre hermético medianas (10), - Rollos de papel absorbente (10), - 2 cucharadas de vinagre (1 botella), - 15 hojas papel absorbente (1 rollo), - Tijeras (10), - Tenedores (10). 	https://www.youtube.com/watch?v=2DedDlj85wl

CLASE	MATERIALES	RECURSOS DE APOYO
CLASE N° 6:	<ul style="list-style-type: none"> - Botellas desechables de plástico de 1,5 litros (10), - Globos medianos (10), - Globos grandes (10), - Tubos metálicos de unos 15 cm (10), - Cinta adhesiva (1 rollo), - Elástico (un rollo), - Tijeras (10). 	https://www.youtube.com/watch?v=YXslZJUJMIM
CLASE N° 7:	<ul style="list-style-type: none"> - Botellas plástica de 3 litros o bidón (10), - Cinta adhesiva (1 rollo), - Vasos pp 100 ml (10), - Mangueras 50 cm (10), - Recipientes con 10 cm de profundidad (10), - Agua, colorante natural (optativo). 	https://www.youtube.com/watch?v=DHoYLeBafaw
CLASE N° 8:	<ul style="list-style-type: none"> - Cronómetro (10). 	https://www.youtube.com/watch?v=QrRZB-SeDfQ
CLASE N° 9:	No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.	https://www.youtube.com/watch?v=BYIk7nHy9TU

Objetivo de la clase:

Identificar la célula como la unidad básica de todos los seres vivos.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Reconocer y explicar que los seres vivos están formados por una o más células y que estas se organizan en tejidos, órganos y sistemas. (OA 1).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes identifican que la célula es la unidad fundamental de los seres vivos y que no está presente en aquellos elementos que no son vivos, como las piedras. Además, establecen que hay organismos unicelulares, es decir, que tienen una sola célula, y otros son organismos pluricelulares, que muestran una cohesión entre las distintas células, ayudando a conformarlo como una unidad.

Usted debe saber que todos los seres vivos están formados por células, esta es la unidad funcional y estructural básica. Además, toda célula proviene de otra previamente existente. La mayoría de las células son muy pequeñas y solamente visibles al microscopio óptico. Excepcionalmente hay células que podemos observar bajo lupa y solo algunos huevos de pájaros y algunas algas son células que podemos ver a simple vista. Dependiendo del nivel de complejidad de los seres vivos, estos pueden ser unicelulares, como las levaduras, y otros son pluricelulares, como las plantas y los animales.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. En varias investigaciones se ha podido determinar que los alumnos(as) a menudo confunden los conceptos de moléculas y células, pensando que ambas tienen un núcleo, las utilizan como si fueran lo mismo.

CONCEPTOS CLAVE: células, unicelulares, pluricelulares, microscopio.

INICIO

- Se inicia con la observación de tres imágenes una de una pila de piedras, unas plantas y unas amebas. Se les indica que las piedras no son seres vivos y las otras dos imágenes sí, y se le pide que realicen una descripción de las tres imágenes. Se espera que las y los estudiantes puedan establecer ciertas diferencias con las piedras, que les permita explicar que una no es ser vivo.

DESARROLLO

- Se señala que en el planeta hay muchos seres vivos, los cuales son diversos en forma y abundancia. Además, se hace el ejercicio de verse la piel de la mano, y se constata que a simple vista no es posible ver cómo está formada. Para observar estructuras tan pequeñas se necesita de un microscopio. Luego se muestra una cebolla, la piel humana y la levadura, como la vemos con los ojos, y al lado un corte observado bajo microscopio. Si usted tiene en su establecimiento un microscopio se puede preparar catafilo de cebolla y levadura sin necesidad de tinción, de esa forma las y los estudiantes podrían ver estas células directamente. Después de observar se les pide que describan, se espera que reconozcan que en la levadura a diferencia de las otras dos imágenes, se identifican unidades individuales. Tanto en el caso de la cebolla como en la piel, las unidades se encuentran unidas.

CIERRE

- Recuerde que existen organismos unicelulares y pluricelulares, y pida que reconozcan, desde las imágenes, cuáles son unicelulares y cuáles pluricelulares, justificando su respuesta. Los alumnos(as) deberían identificar a la levadura como un organismo unicelular, ya que se observa separado de otras células. No así las otras dos, que serían organismos pluricelulares, cuyas células se relacionan entre ellas.

Sugerencias de evaluación

~ Podría evaluar las descripciones, en términos que describan lo que realmente están observando, para ello usar rúbrica como la siguiente.

CATEGORÍA	Excelente	Bueno	Adecuado	Necesita mejorar
Descripción	Hacen una descripción completa y detallada de las células. (4)	Hacen una descripción detallada de algunos elementos de las células. (3)	Hacen una descripción general de las células. (2)	Hacen una descripción parcial de las células. (1)
Conclusión	Identifican correctamente unicelular y pluricelular, justificando sobre la base de las figuras. (4)	Identifican correctamente unicelular y pluricelular, justificando desde el sentido común. (3)	Identifican correctamente unicelular y pluricelular sin justificar. (2)	No identifican correctamente unicelular y pluricelular. (1)

Objetivo de la clase:

Reconocer que las células se organizan formando tejidos.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Reconocer y explicar que los seres vivos están formados por una o más células y que estas se organizan en tejidos, órganos y sistemas. (OA 1).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes observan imágenes que muestran cómo células iguales, unidas entre ellas, se organizan para cumplir una función específica común. Además, comparan tejidos que cumplen funciones similares en plantas y en animales.

Usted debe saber que los tejidos corresponden a un grupo de células iguales, que se caracterizan por tener el mismo origen embrionario. Esto quiere decir que durante el desarrollo embrionario una célula da origen a todo un tejido. Los tejidos se pueden agrupar en el cuerpo humano en los siguientes grupos: epitelial, conectivo, nervioso, adiposo, óseo, cartilaginoso y muscular. La sangre, aun cuando no tienen las células conectadas entre ellas, como sucede en otros tejidos, también puede ser considerada como un tejido. En el caso de las plantas se pueden reconocer tres grandes grupos de tejidos: epiteliales, fundamentales y conductores. Es importante destacar que a medida que los organismos fueron aumentando en complejidad durante la evolución, se hizo necesario una "distribución de funciones" entre las diferentes células que los conformaban. De esta forma el organismo optimiza la distribución de roles, conformando los tejidos, donde las células trabajan en conjunto para el logro de una función.

Las preconcepciones de las y los estudiantes pueden considerar asociar la palabra tejido solamente con un grupo de células característico de los seres humanos y no como una forma de organización de las células en los seres vivos, que por tanto, puede estar presente en todos los organismos pluricelulares.

CONCEPTOS CLAVE: Agrupación de células, epitelio, forma y función del tejido.

INICIO

- Luego de una pequeña introducción explique que los organismos pluricelulares deben aumentar su complejidad funcional y requieren que sus células se especialicen. Para ello se les solicita que se miren y que identifiquen en su cuerpo células agrupadas y la función que ellos(as) creen que desempeñan. Lo más probable es que señalen la piel, que tienen muchas células iguales y cuya función es proteger y aislar al organismo del ambiente.

DESARROLLO

- Se les muestra a las y los estudiantes una secuencia de imágenes con un corte de tejido donde se ve con colores cómo se produce una secreción hacia una cavidad (si lo estima necesario proyecte las imágenes en la pizarra). Se pide que hagan una descripción desde la primera hasta la última imagen, reconociendo ciertos cambios. Se debería señalar por parte de las y los estudiantes que se está produciendo algo en el interior de las células que se saca de éstas y se vierte a una cavidad. Luego en un dibujo completan la imagen de estas células y se aprecia que estas forman un conducto. La discusión y reflexión deberían llevarse a que la forma de las células y su organización en esta conformación de tejido, está estrechamente asociada a la función que desempeñan.

CIERRE

- Se les muestran dos imágenes de tejido epitelial de una hoja y de la piel; las y los estudiantes deberán describir la forma. Deberían señalar que son células muy parecidas entre sí unidas muy estrechamente, lo cual les permite actuar como barrera. Si no plantean esto último preguntar ¿qué pasaría si las células de la piel no estuvieran unidas estrechamente? Destacar que la forma de la célula le da la característica al tejido, el cual está relacionado con la función que desempeña.

Sugerencias de evaluación

~ Considerar las respuestas dadas en las preguntas de la actividad 4. Para la descripción de los tejidos utilizar rúbrica, relevar la descripción de lo observado, evitando hablar desde el sentido común.

CATEGORÍA	Excelente	Bueno	Adecuado	Necesita mejorar
Descripción	Hacen una descripción de los tejidos y señalan organización y forma.	Hacen una descripción parcial de los tejidos y señalan organización o forma.	Hacen una descripción parcial de los tejidos y agregan elementos que no están presentes en la imagen.	Hacen descripción de los tejidos solo con elementos que no están presentes en la imagen.

CLASE N° 3: Organizando los órganos / 90 minutos

Objetivo de la clase:

Comprender que los órganos de diferentes sistemas están anatómicamente relacionados.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Reconocer y explicar que los seres vivos están formados por una o más células y que estas se organizan en tejidos, órganos y sistemas. (OA 1).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes podrán relacionar la posición y ubicación que tienen varios órganos del cuerpo humano, advirtiéndoles que a pesar de las funciones específicas que poseen en sus sistemas correspondientes, comparten espacios comunes, anatómicamente relacionados.

Usted debe saber que la distinción de aparatos y sistemas es una convención científica que facilita el estudio de las funciones vitales y demás procesos orgánicos. Los sistemas corresponden a estructuras distribuidas a lo largo de todo el organismo, como es el caso del sistema circulatorio o el nervioso. Los aparatos, en cambio, corresponden a conjuntos de órganos restringidos a una porción específica del organismo, como ocurre con el aparato digestivo o el respiratorio. Pese a la distinción estricta que se hace de estos en los textos de consulta, los órganos de aparatos y sistemas se integran de manera tanto anatómica como funcional. Por ejemplo, los pulmones pertenecientes al aparato respiratorio, incluyen vasos sanguíneos del sistema circulatorio; los músculos del sistema locomotor están inervados por nervios del sistema nervioso y facilitan el movimiento de la linfa del sistema linfático.

Las preconcepciones de las y los estudiantes sobre el funcionamiento de los órganos aluden a un funcionamiento aislado y descontextualizado. Lo mismo con el funcionamiento de los sistemas y aparatos. Una visión desintegrada de los órganos, obstaculiza que un(a) estudiante comprenda una serie de procesos biológicos relevantes: la formación de trombos en el cerebro, la filtración de la sangre, la regulación de las sales minerales, la absorción de nutrientes y el transporte de hormonas, por mencionar algunos.

CONCEPTOS CLAVE: Órgano, aparato, sistema, anatomía.

INICIO

- Como medio de confirmar la existencia de preconcepciones erradas, formule las siguientes preguntas: ¿Cuál es la parte del cuerpo en que tenemos órganos?, ¿en qué sistema o aparato hay órganos?, ¿qué sistema es posible encontrar en el abdomen? En un dedo hay músculos que permiten moverlo, ¿hay presencia de algún otro sistema en el dedo, que no sea el sistema muscular? Comparta las respuestas en un plenario. Idealmente los alumnos(as) deberían mencionar que en una misma parte del cuerpo pueden coexistir dos o más sistemas o aparatos.

DESARROLLO

- Modele el procedimiento de la actividad 2 con uno de los grupos. Pida a los integrantes que tomen los puntos de color y los ubiquen en tres lugares diferentes del tórax o el abdomen de un voluntario(a) del mismo grupo. Que los fijen con velcro o alfileres de gancho. Luego deben ubicar los órganos que estarían debajo del "punto azul" de acuerdo a la figura que encontrarán en el Cuaderno de trabajo (si lo estima necesario proyecte las imágenes de los aparatos y sistemas que se encuentran en el cuaderno del estudiante). Por ejemplo, si el punto azul está ubicado sobre las costillas, hallarán que bajo ese lugar se ubican: músculos, huesos, los pulmones y eventualmente el corazón. Ahora solicite que ubiquen los órganos recortados, de tamaño natural que vienen como anexo en el Cuaderno de trabajo, en las posiciones correspondientes. Pregunte al curso qué función está cumpliendo cada órgano respecto a los demás. Siguiendo con el ejemplo, los músculos permiten que el tórax se expanda para que los pulmones se puedan llenar de aire, mientras los huesos los protegen y el corazón les lleva sangre para conseguir oxígeno. Que los demás grupos repitan el procedimiento, utilizando los tres puntos de color. Que finalmente, los diez voluntarios(as) exhiban los órganos que les fueron adheridos con maskingtape.

CIERRE

- Pídeles que usando la silueta del cuerpo humano que aparece en el Cuaderno de trabajo, dibujen los órganos que fueron identificados para cada uno de los tres puntos. Luego solicíteles contestar las siguientes preguntas: ¿Habrá alguna parte del cuerpo en que solo sea posible hallar órganos de un solo sistema o aparato? ¿Para qué sirve distinguir los órganos de un sistema o aparato?

Sugerencias de evaluación

- ~ Pídeles que imaginen un corte transversal del tórax o del abdomen. Para facilitar la comprensión de la indicación, muéstreles la lámina de tomate que figura en su cuaderno: Deben ser capaces de indicar la posición que poseen órganos de al menos tres sistemas diferentes.

CLASE N° 4: ¿Para qué sirve la saliva? / 90 minutos

Objetivo de la clase:

Describir la función que realiza la saliva en la digestión bucal.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Identificar y describir por medio de modelos las estructuras básicas del sistema digestivo (boca, esófago, estómago, hígado, intestino delgado, intestino grueso) y sus funciones en la digestión, la absorción de alimentos y la eliminación de desechos. (OA 2).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes analizarán qué sucede con la degustación de los alimentos cuando sacamos la saliva que se encuentra en la cavidad bucal. Luego probarán la acción de la saliva al dejarla actuar un tiempo sobre un alimento, para lo cual utilizarán Yodo de Lugol. Este permitirá identificar la presencia de almidón, por la acción de la enzima presente en la saliva.

Usted debe saber que en la cavidad bucal se realiza la primera parte de la digestión de los alimentos. Para ello contamos, por un lado, con los dientes que permiten masticar los alimentos. Los dientes pueden dividirse en incisivos (que permiten cortar la comida), caninos (dedicados a desgarrar), premolares (que trituran los alimentos) y molares (muelen). Cabe destacar que los dientes también intervienen en la comunicación oral. Por otro lado, en la boca se secreta saliva que es un líquido producido por tres glándulas salivales: las parótidas, las sublinguales y las submaxilares. La saliva contiene agua y, además, presenta una enzima, la amilasa salival que permite degradar azúcares como el glucógeno o el almidón. Es por esto que es importante masticar los alimentos en un tiempo adecuado, permitiendo de esta forma que esta enzima entre en contacto con los alimentos y pueda actuar en la degradación de los azúcares.

Las preconcepciones de las y los estudiantes consideran que la incorporación de alimentos a la boca solo tiene sentido para la masticación, en función de que los pedazos que se tragan no sean grandes, evitando así atorarse, y no se relaciona con el inicio de la degradación de los azúcares a moléculas más pequeñas.

CONCEPTOS CLAVE: digestión bucal, saliva, glándulas salivales.

INICIO

- Luego de una breve introducción en función de que el primer contacto con el alimento se realiza en la boca se plantea la pregunta ¿qué función tiene la saliva para detectar el sabor de los alimentos? Ante esta pregunta se les pide que desarrollen una hipótesis que permita dar respuesta a la pregunta. Se sugiere evaluar en una puesta en común las hipótesis planteadas.

DESARROLLO

- Se lleva a cabo una actividad experimental para probar la función de la saliva en la detección del sabor de los alimentos. Para ello deben trabajar en parejas. En una primera parte necesitan enjuagarse la boca y secarse con toallas absorbentes la saliva presente. Luego degustan un alimento y describen el sabor de dicho alimento. Luego se enjuagan la boca con agua y repiten la experiencia con otro alimento. Ahora repiten sin secar la saliva y describen los sabores. Si bien esta descripción es subjetiva y personal les permite a las y los estudiantes generar comparaciones entre sus mismas percepciones. Se espera que la descripción de la degustación posibilite sacar ciertas conclusiones, se puede agregar una medición relativa (de 0 (gusto a nada) a 10 (muy dulce)). Para observar la acción enzimática de la saliva se comparan dos trozos de pan, uno cortado en trozos pequeños por la acción de los dedos y el otro masticado en la boca, dejándolo en contacto con la saliva por un momento. Luego se aplica Yodo de Lugol, el cual reconoce la presencia de almidón. El pan separado en trozos con las manos, sin la presencia de la saliva debiera dar una prueba positiva dado el almidón que posee. Por el contrario, el pan con saliva debiera dar una prueba negativa al almidón dado que este sería degradado en azúcares más simples en presencia de la amilasa salival. Finalmente, analizan cuánta saliva se produce en un día, a partir de datos aportados por un grupo de 15 jóvenes.

CIERRE

- Se plantean algunas preguntas que permiten que a las y los estudiantes señalar la importancia y la función que desempeña la saliva en el proceso de digestión bucal. Además, se les pide que realicen una inferencia respecto a cuándo se gasta más saliva, se puede intencionar, por ejemplo, preguntando ¿qué sensación tienen ustedes cuando hablan mucho?

Sugerencias de evaluación

- ~ Realizar un plenario al final de la clase, donde las y los estudiantes señalen las respuestas de las diferentes actividades y entreguen una conclusión general.

CLASE N° 5: ¿Qué ocurre con el alimento en nuestro sistema digestivo? / 90 minutos

Objetivo de la clase:

Reconocer las estructuras básicas del sistema digestivo.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Identificar y describir por medio de modelos las estructuras básicas del sistema digestivo (boca, esófago, estómago, hígado, intestino delgado, intestino grueso) y sus funciones en la digestión, la absorción de alimentos y la eliminación de desechos. (OA 2).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes realizarán un procedimiento a modo de modelo del funcionamiento del sistema digestivo. Luego de esto comparan las partes del sistema digestivo con lo realizado en el modelo e infieren las funciones que cumplen las diferentes partes del sistema digestivo.

Usted debe saber que el sistema digestivo se compone de un grupo de órganos que trabajan juntos para descomponer los alimentos en una forma utilizable por el cuerpo humano. Los órganos a través de los cuales pasa el alimento son: el tubo digestivo, el hígado, el páncreas y la vesícula biliar que proporcionan sustancias químicas tales como enzimas necesarias para la digestión química de los alimentos. Los órganos que componen el tubo digestivo son la boca, el esófago, el estómago, intestino delgado, intestino grueso, recto y el ano. El proceso de digestión se inicia en la boca, gracias a la acción de los dientes y la saliva. De aquí la comida se mueve por el esófago mediante un proceso llamado peristaltismo, que corresponde a la contracción ondulatoria de las paredes del esófago, produciendo que el alimento baje al estómago. En el estómago se secretan una serie de enzimas que producen el jugo gástrico y permite la digestión química y mecánica de los alimentos. Una vez que el alimento se ha convertido en un líquido espeso llamado quimo, pasa desde el estómago al intestino delgado. Las moléculas simples son absorbidas por las vellosidades intestinales del intestino delgado pasando a la sangre. Los materiales no absorbidos por las vellosidades pasará al intestino grueso, donde se produce la reabsorción de agua, produciendo heces semisólidas que son eliminadas por el ano.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Comúnmente los alumnos(as) piensan que la digestión parte y termina en el estómago. Por otro lado, también tienen la idea de que el sistema digestivo tiene elementos de desechos, las heces y la orina.

CONCEPTOS CLAVE: Digestión, absorción, macromoléculas, moléculas simples.

INICIO

- Luego de una pequeña contextualización se les pide a las y los estudiantes que recuerden cuándo han masticado un alimento. Se les pregunta qué sucede luego de masticarlo, se espera que planteen que el alimento es tragado. Luego se formula una pregunta abierta: ¿Dónde creen que va después? Esto permite tener una noción del nivel de conocimiento que tienen los alumnos(as) de su propio cuerpo.

DESARROLLO

- En grupos de cuatro estudiantes, arman un modelo del funcionamiento del sistema digestivo. Comienzan con la trituración en la cavidad bucal y agregando agua, simulando los dientes y la saliva. Vierten el contenido por un tubo de cartón a una bolsa hermética, relacionando con lo que sucede con el esófago. La bolsa hermética contendrá vinagre, para asociar con los ácidos gástricos. Luego verterán el contenido a papel absorbente, relacionando con lo que sucede en el intestino. A continuación se les muestra una imagen del sistema digestivo real y se les pide que comparen lo que acaban de realizar con las partes que tiene el sistema digestivo, en términos anatómicos y en términos funcionales. Para ello deben completar dos tablas. Dar énfasis que el modelo creado por ellos es una simplificación de cómo funciona el sistema digestivo, y glándulas anexas como el hígado y el páncreas también contribuyen a secretar sustancias que facilitan la digestión de las macromoléculas.

CIERRE

- Se plantean un par de preguntas que permiten resumir las actividades anteriores, de tal forma que las y los estudiantes deberían indicar cómo se transforma el alimento que ingresa por la boca, por la acción de enzimas y mecánica, permitiendo transformar las macromoléculas hasta moléculas simples, para ser absorbidas. Lo que no se absorbe se elimina. Además, se les pide que señalen acciones para ayudar al sistema digestivo; deberían señalar comer más lento, masticar bien los alimentos consumir agua.

Sugerencias de evaluación

- ~ En esta clase resulta ideal evaluar si la inferencia que se realiza a partir de un modelo se adecua en cierta forma al funcionamiento del sistema digestivo. Para ello revisar las respuestas de la actividad 3 b). Enfatizar que este modelo es una simplificación de lo que sucede con los alimentos al pasar por el sistema digestivo.

Objetivo de la clase:

Describen cómo funciona la inspiración y espiración de la respiración.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Explicar por medio de modelos la respiración (inspiración-espiración intercambio de oxígeno y dióxido de carbono), identificando las estructuras básicas del sistema respiratorio (nariz, tráquea, bronquios, alvéolos, pulmones). (OA 3).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes analizarán la inspiración y la espiración del aire hacia los pulmones; para ello se construirá un modelo que permite visualizar claramente este proceso. A partir del modelo se compara con una imagen que tiene las partes reales del sistema respiratorio. Los alumnos(as) deberán reconocer dichas partes en su modelo y establecer relaciones.

Usted debe saber que la respiración es un proceso en el cual están involucrados varios órganos y cuyo propósito es que ingrese aire, con oxígeno al pulmón y sacar del organismo el dióxido de carbono, desecho producido durante la respiración celular. Para ello es importante señalar que los pulmones se encuentran dentro de la caja torácica aislados del medio externo. Esto permite regular su tamaño relativo, de tal forma que cuando se contrae el diafragma y los músculos intercostales, aumenta el espacio pulmonar con lo cual la presión intrapulmonar disminuye y el aire simplemente ingresa. Al revés cuando se relaja el diafragma y los músculos intercostales, disminuye el espacio pulmonar por lo que aumenta la presión intrapulmonar y el aire sale.

Las preconcepciones de las y los estudiantes y muchas personas piensan que para ingresar el aire a nuestros pulmones es necesario realizar un esfuerzo intencionado.

CONCEPTOS CLAVE: Inspiración, espiración, sistema respiratorio.

INICIO

- Luego de una pequeña contextualización se pide a los alumnos(as) que marquen en el dibujo por dónde puede ingresar aire de nuestro cuerpo. Luego deberán hacer una inspiración y describir dónde creen que va el aire.

DESARROLLO

- Se plantea la construcción de un modelo de pulmón. Para ello utilizan una botella plástica, la cual debe ser cortada en el $\frac{1}{4}$ inferior y quedarse con la parte superior. Se les pide que hagan un orificio en la tapa de la botella, esto podría ser solicitado a los padres con anterioridad, dado el grado de dificultad que tiene, y para evitar que las y los estudiantes se lesionen. Luego deben colocar un tubo a través de la tapa y sellarlo en la parte superior con masilla. Si utilizan pajitas debe fijarse que no sean muy frágiles, ya que suelen romperse y no tendrá el efecto esperado. Inflar un globo mediano y luego desinflarlo, esto es principalmente para aflojar el plástico y que tenga menos resistencia durante la actividad. Luego deben fijar el globo al tubo, puede ser con cinta adhesiva. Si es una pajita, evite hacerlo con elástico ya que puede obstruirla y no pasará aire. Finalmente, hay que sellar la botella en la parte inferior. Se sugiere usar la parte terminal de un globo, ya que el segmento que tiene para ingresar el aire, al cerrarlo con un nudo, permite funcionar como una palanca para luego accionar el modelo. Fijar el globo con cinta adhesiva. Luego de colocar bien la tapa y con la botella sellada, tirar la palanca y ver qué sucede con el globo. Al finalizar esta actividad encontrarán una imagen con las partes reales del sistema respiratorio; solicitar a las y los estudiantes que comparen su modelo con la imagen y establezcan relaciones.

CIERRE

- Considerando el modelo construido, se les pide a los alumnos(as) que respondan una serie de preguntas que apuntan a inferir cómo funciona el sistema respiratorio. La reflexión deberá estar en función de que al aumentar el volumen por acción de tirar la parte inferior ingresa aire a los pulmones, y cuando vuelve a su tamaño original el aire sale.

Sugerencias de evaluación

- ~ Considerar evaluar las respuestas de las preguntas de la actividad 5. Las y los estudiantes deberían concluir que nosotros no necesitamos hacer un esfuerzo extra para que el aire ingrese. La inspiración se produce, porque la caja torácica aumenta de tamaño al expandirse y la espiración se produce, porque la caja torácica disminuye de tamaño al achicarse saliendo el aire.

CLASE N° 7: ¿Cuál es la capacidad pulmonar? / 90 min

Objetivo de la clase:

Determinar cuál es su capacidad pulmonar vital.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Explicar por medio de modelos la respiración (inspiración-espирación, intercambio de oxígeno y dióxido de carbono), identificando las estructuras básicas del sistema respiratorio (nariz, tráquea, bronquios, alvéolos, pulmones). (OA 3).

ANTECEDENTES

En esta clase, las y los estudiantes analizarán cuánto es lo máximo que pueden inspirar y espirar. Para ello se construirá un espirómetro artesanal, capaz de desplazar agua. Este desplazamiento es medible, por lo que se puede comparar la espіración y estimar la capacidad vital del pulmón.

Usted debe saber que la cantidad de aire que una persona puede tener en sus pulmones depende del tamaño de la persona. Un espirómetro es un instrumento utilizado para medir la capacidad respiratoria de los pulmones. Existen diversas cantidades de aire que se pueden determinar con este instrumento. Por ejemplo, la cantidad de aire que entra en una inspiración o sale en una espіración, en las condiciones de actividad que se especifiquen (reposo, ejercicio) se llama Volumen Corriente (VC). Luego está el Volumen de Reserva Espіratoria (VRE), que corresponde a la máxima cantidad de aire que se puede expulsar a partir del nivel espіratorio espontáneo normal. Por otro lado, está el Volumen de Reserva Inspiratoria (VRI) que es la cantidad máxima de aire que se puede inspirar por sobre el nivel de inspiración espontánea de reposo. El único valor que no puede medir un espirómetro corresponde al Volumen Residual (VR) que es la cantidad de aire que queda en el pulmón después de una espіración forzada máxima, y se genera con la primera inspiración. La capacidad vital del pulmón (CV) corresponde a la cantidad total de aire movilizado entre una inspiración y espіración máximas. Incluye el volumen corriente y los volúmenes de reserva inspiratoria y espіratoria.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Algunos estudios muestran que los alumnos(as) asocian el concepto de capacidad pulmonar con capacidad de respirar y, por lo tanto, asocian que si una persona necesita un respirador artificial no tiene capacidad pulmonar. Por otro lado, se desconoce el concepto de volumen residual, que es aquel volumen de aire que siempre está en el pulmón desde la primera vez que respiramos.

CONCEPTOS CLAVE: Capacidad vital del pulmón, Volumen Corriente, Volumen de Reserva Espіratoria, Volumen de Reserva Inspiratoria.

INICIO

- Luego de una pequeña contextualización se indica que no siempre entra la misma cantidad de aire a nuestro organismo, ante esto se les pide que en grupos identifiquen instancias en las cuales reconocen que han respirado más rápido o más lento, con mayor o menor intensidad.

DESARROLLO

- Se construye un espirómetro artesanal que permita determinar el Volumen Corriente, el Volumen de Reserva Espiratoria (VRE), el Volumen de Reserva Inspiratoria (VRI) y calcular la capacidad vital del pulmón. Para ello deben usar una botella plástica de 3 litros o un bidón de 5 litros. Lo primero que deben realizar es marcar la graduación del volumen que contiene la botella, esto se puede hacer ingresando un volumen determinado e ir marcando en la botella. Luego deben invertir la botella y colocarla sobre un recipiente que tenga entre 5 a 8 cm de agua. Necesitan trabajar en equipo, ya que alguien debe sostener la botella invertida para que no se voltee. Luego introducen una manguera por la boca de la botella y realizan diferentes tipos de respiraciones. Deben registrar el agua desplazada. Calculan la capacidad vital de cada uno de los integrantes del grupo.

CIERRE

- Este se focaliza en analizar los resultados obtenidos por los diferentes integrantes del grupo en el cálculo de la capacidad vital. Además, se plantea una nueva variable, como es la actividad física como un factor que altera esta capacidad vital. Para ello deben plantear una hipótesis y señalar cómo podrían ponerlo a prueba.

Sugerencias de evaluación

- ~ Recoger la respuesta de la actividad 4. Las y los estudiantes deberían plantear un hipótesis respecto de cómo afecta la actividad física, y luego un procedimiento para poner a prueba dicha hipótesis. Esta debería incluir la comparación de un grupo control, sin hacer actividad física y otro grupo haciendo actividad física.

CLASE N° 8: ¿Cuál es tu pulso? / 90 minutos

Objetivo de la clase:

Reconocer el pulso como una evidencia del latir del corazón.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Explicar la función de transporte del sistema circulatorio (sustancias alimenticias y oxígeno y dióxido de carbono), identificando sus estructuras básicas (corazón, vasos sanguíneos y sangre). (OA 4).

ANTECEDENTES

En esta clase, las y los estudiantes identificarán el pulso en su cuerpo y lo reconocerán como una evidencia de los latidos del corazón.

Usted debe saber que las contracciones del corazón generan la expulsión de la sangre a través de las arterias. El pulso arterial depende, por una parte, de las contracciones del ventrículo izquierdo, pero también de la cantidad de sangre que es eyectada en cada contracción, la frecuencia con que se contrae y ritmicidad con que ocurre. La salida de la sangre desde el corazón genera una onda de presión que se produce a través del sistema arterial que depende también de la distensibilidad de la aorta y de las principales arterias, y de la resistencia arteriolar periférica. El pulso normal se palpa como una onda, con una fase ascendente y otra descendente. Normalmente tiene una amplitud que permite palparlo fácilmente y una ritmicidad regular. El pulso arterial se puede palpar en distintas partes del cuerpo. Los más comunes son el pulso carotídeo que se puede palpar siguiendo el recorrido de las arterias carótidas, que son las que nacen desde la aorta (que viene del corazón) una de ellas sube hacia la cabeza por el cuello, la podemos medir en la línea media del cuello. Otro muy usado es el pulso radial. Este se palpa en la cara anterior y lateral de las muñecas. Se sugiere usar los dedos índice y anular para realizar las mediciones.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Las personas piensan que cuando el pulso está acelerado es porque uno está estresado o preocupado. En realidad son varias las causas que pueden elevar el pulso, tanto emocionales como ciertos alimentos o bebidas.

CONCEPTOS CLAVE: Pulso, frecuencia cardiaca, corazón.

INICIO

- Luego de una breve contextualización se pide a las y los estudiantes que recuerden la última vez que fueron al médico cómo les midieron los latidos del corazón. Lo más probable es que señalen con el estetoscopio, pero también que les tomaron el pulso en la muñeca. Es importante que den las respuestas durante la clase, esto permitirá hacer que otros(as) también recuerden qué les pasó. Permita que algunos(as) cuenten cómo fue esa experiencia.

DESARROLLO

- Los alumnos(as) buscan los latidos de su corazón, acercando su mano derecha al pecho y describen lo que sienten. Luego se les pide que busquen evidencias de los latidos del corazón en el cuello y en la muñeca. Deben identificar el pulso. Luego en parejas deben contabilizar el pulso en tres instancias al minuto 0, 3 y 5, y registrar los datos en una tabla. Posteriormente se les plantea indagar el efecto de la actividad física, para ello distinguimos entre actividad física moderada y de mediana intensidad. La idea es que realicen una caminata rápida de cinco minutos y luego se midan las pulsaciones durante un minuto en tres instancias. Después deben realizar una actividad más intensa, se sugiere saltar en el puesto por un minuto y nuevamente tomar el pulso en tres momentos. Con los datos recopilados se les solicita que grafiquen la información.

CIERRE

- Se les plantean tres preguntas que resumen las actividades realizadas y permiten generar una conclusión. Las y los estudiantes deberían concluir que la actividad física aumenta el pulso cardiaco, pero luego tiende a los valores de reposo. Además, se les pide que relacionen el pulso con los latidos cardiacos, estableciendo que hay una relación directa.

Sugerencias de evaluación

- ~ Analizar las respuestas de la actividad 6, en especial la pregunta indicada en la letra "c" que eventualmente permite a alumnos(as) relacionar la actividad física con el sistema respiratorio. Los alumnos(as) deberían establecer la relación que el aumento del pulso cardiaco, genera aumento de las contracciones del corazón y también de la frecuencia respiratoria.

Objetivo de la clase:

Identificar que el transporte de toda sustancia en el cuerpo se hace por medio de la sangre.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Explicar la función de transporte del sistema circulatorio (sustancias alimenticias y oxígeno y dióxido de carbono), identificando sus estructuras básicas (corazón, vasos sanguíneos y sangre). (OA 4).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes indagarán sobre la función que desempeña el sistema circulatorio en el transporte de sustancia al resto del cuerpo, por lo que se relaciona con otros sistemas, como son el sistema digestivo y respiratorio.

Usted debe saber que el sistema circulatorio tiene como función principal el aporte y remoción de gases, nutrientes, hormonas, etc. de los diferentes órganos y tejidos del cuerpo, lo que se cumple mediante el funcionamiento integrado del corazón, los vasos sanguíneos y la sangre. Para ello el corazón actúa como una bomba, impulsando la sangre al resto del cuerpo, mediante la circulación de ella por los diferentes vasos sanguíneos, arterias, capilares y venas.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Algunos alumnos(as) piensan que la función del corazón es limpiar la sangre, y que esta tiene diversos colores, generalmente azul y rojo.

CONCEPTOS CLAVE: Transporte de sustancias, circulación, relación entre los sistemas.

INICIO

- Se plantea a las y los estudiantes que propongan un argumento para demostrar que la sangre no se pierde en los tejidos, sino que está circulando dentro de nuestro cuerpo. Para ello se les dan una serie de observaciones médicas y se les sugiere agreguen nuevas observaciones desde su propia experiencia médica.

DESARROLLO

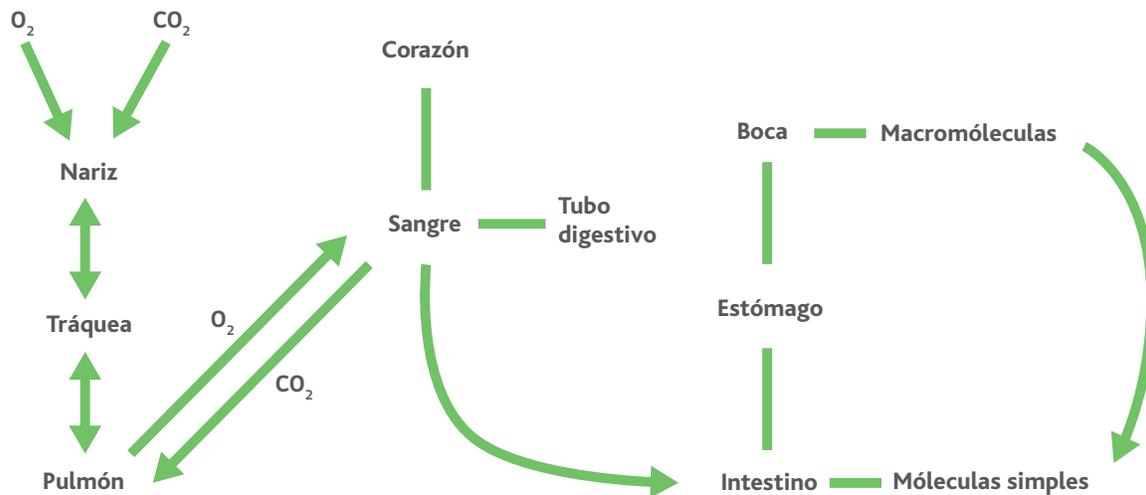
- A partir de recordar alguna situación en la que la o el estudiante u otro familiar estuvo enfermo, se les pide que relacionen cómo el tomar un remedio por vía oral permite tratar los malestares en partes distintas al sistema digestivo, lugar de ingreso del remedio. Para ello deberán dibujar cómo se imaginan que esta acción se produce y describir. Luego se describe la relación que existe con los sistemas circulatorio y digestivo con la sistema circulatorio. Luego se agregan dos imágenes donde se refleja esta relación entre los sistemas y los alumnos(as) deben describir lo reflejado en las imágenes.

CIERRE

- A modo de resumen las y los estudiantes deberán concluir qué función cumple el sistema circulatorio. Además, se les pide que relacionen las funciones de los otros sistemas, digestivo y respiratorio. Para ello deberán construir una red de contenido con conceptos como corazón, sangre, pulmón, intestino, oxígeno, CO_2 , macromoléculas, moléculas simples, estómago, boca, nariz y tráquea.

Sugerencias de evaluación

- ~ Analizar las respuestas de la actividad 4. Realizar una puesta en común donde los distintos grupos muestren sus redes de contenidos que debiera ser similar al siguiente modelo.



EVALUACIÓN DEL MÓDULO / CIENCIAS DE LA VIDA 5° BÁSICO

INDICACIONES AL DOCENTE SOBRE LA EVALUACIÓN DEL MÓDULO

El módulo Ciencias de la Vida contempla actividades que abordan parcialmente los objetivos de aprendizaje de ese eje, por tanto, esta evaluación no mide la totalidad de aprendizajes que debe adquirir un(a) estudiante para este eje temático, sino que solamente evalúa los contenidos abordados en el módulo.

La evaluación del módulo se realiza mediante ocho preguntas de selección múltiple y dos preguntas abiertas de respuesta acotada. Cada una de las preguntas fue elaborada en el contexto de los contenidos tratados durante las clases que presenta el módulo, con el propósito de medir tanto el conocimiento conceptual del estudiante como las habilidades del pensamiento científico que el módulo pretende desarrollar.

Orientaciones para el análisis de resultados

Luego de la evaluación, le sugerimos utilizar un periodo de clases para analizar y reflexionar sobre la evaluación con las y los estudiantes, considerando la siguiente información:

- Las preguntas 1, 2 y 3 se relacionan con los aprendizajes del (OA1) y requieren que las y los estudiantes identifiquen que todos los seres vivos están formados por una o más células y que en los organismos multicelulares las células se organizan formando distintos tejidos con funciones específicas. También necesitan identificar que los distintos órganos de un sistema se organizan para cumplir una función común. Estas preguntas, además, permiten evaluar la habilidad de formular conclusiones.
- Las preguntas 4 y 8 de selección múltiple y la pregunta abierta número 1, evalúan los aprendizajes relacionados con el (OA2) y requieren que las y los estudiantes identifiquen las estructuras y órganos del sistema digestivo humano, además de relacionar la longitud del intestino delgado como una adaptación que favorece la absorción de nutrientes hacia el sistema circulatorio.
- La pregunta 8 permite medir la habilidad del pensamiento científico de reconocer una pregunta de investigación en el contexto del proceso digestivo.
- La pregunta de selección múltiple número 5 y la pregunta abierta número 2 se relacionan con el (OA3) y están asociadas con los volúmenes pulmonares de aire y las características del aire inspirado y espirado. Para responder adecuadamente las y los estudiantes deben recordar que luego de una espiración forzada siempre queda un aire residual en el espacio muerto de aproximadamente 1.200 cm³. Además, deben relacionar que el proceso de intercambio de gases al nivel alveolar y contacto con las superficies húmedas de las vías respiratorias explica la diferencia entre el aire inspirado y espirado.
- Las preguntas 6 y 7 se relacionan con los aprendizajes asociados del (OA4) y requieren que las y los estudiantes relacionen que el aumento de la actividad física genera o provoca un aumento de la frecuencia cardíaca para suministrar oxígeno y nutrientes a los músculos involucrados en la actividad física y, por lo tanto, relacionar la función de transporte que tiene el sistema circulatorio.

Pauta de corrección preguntas de selección múltiple

ÍTEM	INDICADOR	CLAVE
1	Reconocen que las células se organizan para formar tejidos (OA1).	A
2	Reconocen que la célula es la unidad básica de los seres vivos (OA1).	B
3	Reconocen que un sistema está organizado por órganos con un objetivo común (OA1).	D
4	Identifican los órganos que forman el sistema digestivo humano (OA2).	B
5	Reconocen la existencia de un aire residual en los pulmones (OA3).	A
6	Relacionan el aumento de la frecuencia cardiaca con la actividad física (OA4).	B
7	Reconocen que el sistema circulatorio transporta el oxígeno a todas las células del cuerpo (OA4).	D
8	Identifican una pregunta de investigación relacionada con la función de la saliva (OA2).	C

Rúbrica de evaluación para preguntas abiertas

Pregunta 1:	Un alumno descubrió que el intestino delgado mide en promedio aproximadamente 6 metros y que se encuentra asociado a una gran cantidad de vasos sanguíneos. ¿Por qué es tan largo el intestino delgado? Y ¿por qué existen tantos vasos sanguíneos a su alrededor?	
Indicador: Reconocen las características y función del intestino delgado (OA2)		
Nivel de Logro		
Adecuado	Suficiente	Insuficiente
<p>En su respuesta señalan que la longitud del intestino delgado permite una mejor absorción de los nutrientes mientras transitan por su interior.</p> <p>Y relacionan la presencia de los vasos sanguíneos con el transporte de los nutrientes que fueron absorbidos.</p>	<p>En su respuesta señalan que la longitud del intestino delgado permite una mejor absorción de los nutrientes mientras transitan por su interior.</p> <p>O no relacionan la presencia de vasos sanguíneos con el transporte de los nutrientes que fueron absorbidos.</p>	<p>No responden la pregunta.</p> <p>O no mencionan los elementos de los niveles anteriores.</p>

Pregunta 2:	Mencionan y explican las diferencias que existen entre el aire inspirado y espirado.	
Indicador: Identifican las principales características del aire inspirado y el aire espirado (OA3).		
Nivel de Logro		
Adecuado	Suficiente	Insuficiente
<p>Identifican que el aire espirado tiene menos porcentaje de oxígeno y un mayor porcentaje de dióxido de carbono y agua, y explican las diferencias de oxígeno y dióxido de carbono, señalando el intercambio de gases que ocurre a nivel alveolar; y explican que producto de la respiración se pierde una gran cantidad de agua.</p>	<p>Identifican que el aire espirado tiene menos porcentaje de oxígeno y un mayor porcentaje de dióxido de carbono y agua, o explican las diferencias de oxígeno y dióxido de carbono, señalando el intercambio de gases sin mencionar dónde ocurre.</p> <p>O explican que la diferencia de agua por el contacto con superficies húmedas del sistema.</p>	<p>No responden la pregunta.</p> <p>O no mencionan los elementos de los niveles anteriores.</p>



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile