

¡TRABAJAMOS TRABAJAMOS SIN DERECHO A VACACIONES!

GUIA DEL MAESTRO

Materia: Ciencia

Nivel: 4-6

Autora: Claribel Ojeda Reyes

Concepto principal: Sistema Circulatorio y Sistema Respiratorio

Conceptos secundarios: venas, corazón, pulmones, nariz, bronquios, alveolos, arterias, capilares, inhalación, exhalación, oxigenación y circulación

Conocimiento previo: partes del cuerpo, sangre, aire, oxígeno, bióxido de carbono

Integración con otras materias: Salud

Objetivos específicos de aprendizaje:

- Actitudinal
 - Crear conciencia de las cosas que no nos hacen bien al cuerpo humano.
 - Cuidar del cuerpo humano para tener una mejor calidad de vida
- Conceptual
 - Identificar los órganos que componen el sistema circulatorio y el respiratorio
 - Describir cómo el aire se mueve a través del sistema respiratorio.
 - Identificar las funciones de las partes de cada uno de los sistemas.
 - Explicar el flujo de sangre a través del cuerpo.
- Operacional
 - Crear un modelo del funcionamiento del sistema respiratorio.
 - Diseñar un plegado con información de los diferentes tipos de sangre.

Estándares, Expectativas y Especificidades:

CUARTO GRADO

ESTRUCTURA Y LOS NIVELES DE ORGANIZACION DE LA MATERIA

EM.4.1		Identifica la célula como la estructura básica y funcional de los seres vivos.
	EM.4.1.3	Reconoce que en los organismos existe una relación entre su estructura y su función.
	EM.4.1.4	Infiere lo que le ocurrirá a un organismo cuando una estructura o un órgano dejan de funcionar.
EM.4.7		Identifica y reconoce la anatomía y fisiología de diferentes sistemas del cuerpo humano.
	EM.4.7.2	Reconoce la importancia de proteger los sistemas del cuerpo humano.

LOS SISTEMAS Y LOS MODELOS

SM.4.2		Establece la relación entre los componentes de un sistema y su función.
	SM.4.2.1	Reconoce diferentes sistemas y sus componentes.
	SM.4.2.2	Reconoce que los componentes de un sistema funcionan armoniosamente.
	SM.4.2.4	Reconoce que el ser humano representa un sistema complejo e integrado.
SM.4.3		Desarrolla respeto por el cuerpo humano como un sistema integrado
	SM.4.3.3	Construye modelos que le ayudan a comprender el funcionamiento de los sistemas del cuerpo humano.
	SM.4.3.5	Reconoce que todos los modelos están sujetos a limitaciones que condicionan su aplicación.

QUINTO GRADO

NATURALEZA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

NC.5.5 Utiliza las matemáticas para analizar y comunicar sus resultados en forma efectiva

NC.5.5.1 Identifica que el uso de tablas ayuda a organizar sus resultados.

LOS SISTEMAS Y LOS MODELOS

SM.5.1 Identifica que el ser humano, al igual que otros seres vivos, constituye un sistema complejo compuesto por varios subsistemas.

SM.5.1.6 Relaciona cómo el funcionamiento inadecuado de los órganos y los sistemas de un organismo pueden constituir o causar una enfermedad.

LAS INTERACCIONES

I.5.8 Reconoce cómo la interacción entre el funcionamiento de los órganos y sistemas de un organismo determinan la función general del mismo.

I.5.8.1 Identifica que si los órganos y sistemas de un organismo no funcionan adecuadamente pueden causar una enfermedad o la muerte.

I.5.8.3 Adquiere conciencia y aprecio por las capacidades que nuestro cuerpo nos provee.

SEXTO GRADO

LA ESTRUCTURA Y LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

EM.6.2 Reconoce que en los organismos existe una relación entre su estructura, su organización y su función

EM.6.2.1 Identifica los sistemas del cuerpo humano y su función tales como: circulatorio, respiratorio, digestivo, inmunológico y linfático

EM.6.2.2 Relata en orden de secuencia los eventos en el proceso de la digestión.

EM.6.2.3 Explica el paso de la sangre a través del corazón.

EM.6.2.4 Identifica la importancia del intercambio de gases en los pulmones.

EM.6.2.5 Identifica los mecanismos de defensa contra las enfermedades del cuerpo humano.

EM.6.2.6 Explica y argumenta sobre los daños que ocasionan a la salud, las drogas: legales e ilegales, alcohol, cigarrillo y otros.

EM.6.2.7 Desarrolla hábitos que promueven la salud de los sistemas del cuerpo humano.

LOS SISTEMAS Y LOS MODELOS

SM.6.1 Reconoce por medio de modelos la interacción que existe entre los diferentes sistemas del cuerpo humano.

SM.6.1.1 Utiliza ilustraciones para describir y explicar los diferentes órganos que forman los sistemas circulatorio, respiratorio, digestivo, inmunológico y su función.

SM.6.1.3 Reconoce en un diagrama dónde ocurre el intercambio de gases
($O_2 \longleftrightarrow CO_2$)

LAS INTERACCIONES

I.6.9. Identifica la interacción que existe entre los diferentes sistemas del cuerpo humano.

I.6.9.1 Reconoce la relación entre el sistema digestivo, el respiratorio y el circulatorio

Materiales:

- ✓ sobres o bolsas de papel
- ✓ ilustraciones o figuras de diferentes partes de los sistemas circulatorio y respiratorio
- ✓ dos siluetas del cuerpo humano
- ✓ cinta adhesiva (transparente y crema)
- ✓ bocinas
- ✓ jeringuilla ancha sin aguja

- ✓ globo pequeño
- ✓ agua
- ✓ rojo de fenol
- ✓ caja de zapatos
- ✓ papel de construcción
- ✓ tijeras
- ✓ pega
- ✓ marcadores
- ✓ cartulinas



ALACiMa²

CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(ALACiMa²- FASE 3)

- ✓ Información de diferentes enfermedades
- ✓ rompecabezas del corazón
- ✓ sellitos blancos o *labels* picados en pedacitos (para rotular las piezas del rompecabezas)
- ✓ papel legal
- ✓ cronómetro
- ✓ levadura
- ✓ plancha de calentamiento
- ✓ vaso de análisis de 250 mL y 100 mL
- ✓ agitador
- ✓ azúcar
- ✓ placas Petri pequeñas
- ✓ gotero
- ✓ tarjetas con imágenes de algunas partes de los sistemas
- ✓ tarjetas con la función de algunas partes de los sistemas

Trasfondo

El cuerpo necesita un suministro continuo de oxígeno. Este gas constituye alrededor de una quinta parte del aire que nos rodea. Es necesario para llevar a cabo los procesos químicos (rompimiento de moléculas) que tienen lugar en las células del cuerpo, que su vez liberan energía de los alimentos. Al respirar, introducimos aire en el cuerpo para que así el oxígeno pueda ser absorbido.

Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio introduce aire limpio en el cuerpo, absorbe de este el oxígeno llevándolo a la sangre, y después el aire viciado es expirado otra vez. Los pulmones son los órganos principales del sistema donde se absorbe el oxígeno. Los músculos respiratorios expanden los pulmones para hacerlos más grandes y aspirar aire. Estos músculos son el diafragma, situado bajo los pulmones, y los músculos intercostales situados entre las costillas. El aire limpio penetra a través de la nariz y la boca, baja por la faringe (garganta) y tráquea hasta llegar a los pulmones. Los conductores de aire de los pulmones, llamados bronquios, se dividen muchas veces y se tornan más finos, acabando en los bronquiolos terminales. La figura 1 muestra cada una de las partes mencionadas, las cuales componen el sistema respiratorio.

Cada bronquiolo acaba en un grupo de burbujas de aire microscópicas, llamadas alvéolos. Existen unos 300 millones de alvéolos en cada pulmón, lo que le proporciona una textura esponjosa. Además del aire limpio, los pulmones reciben la sangre del corazón con bajo contenido en oxígeno a lo largo de las arterias pulmonares. Estas se dividen y forman redes de vasos sanguíneos microscópicos (capilares) alrededor de los alvéolos. El oxígeno que se encuentra en el interior de los alvéolos pasa fácilmente a través de las delgadas paredes de alvéolos y capilares hasta llegar a la sangre. Esta sangre con alto contenido en oxígeno regresa por las venas pulmonares hasta el corazón.



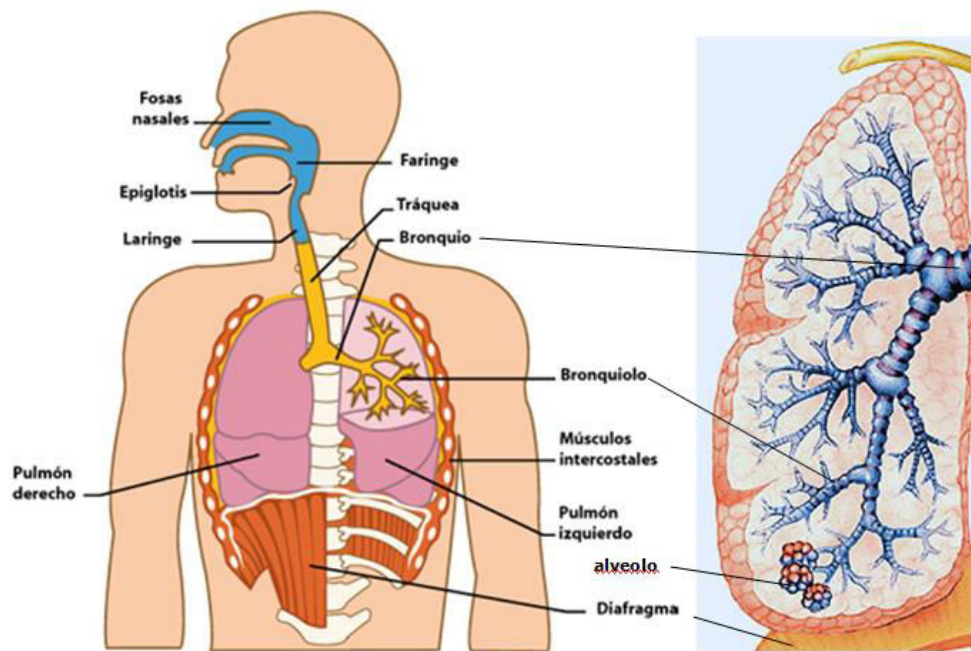


Figura 1: Partes del sistema respiratorio

Sistema circulatorio

Todos los músculos y tejidos que constituyen el cuerpo deben tener un suministro continuo de alimento y oxígeno. Es el sistema circulatorio sanguíneo quien lleva a cabo este trabajo.

El corazón se sitúa en el centro de sistema circulatorio y bombea sangre por todo el cuerpo. Este órgano, del tamaño aproximado de un puño, es increíblemente fuerte, y está compuesto enteramente por músculos. El corazón late más de dos billones de veces durante la vida de una persona, y bombea alrededor de 340 litros de sangre por hora, los suficientes para llenar el tanque de gasolina de un carro cada siete minutos.

La sangre que contiene oxígeno limpio viaja desde los pulmones al corazón a través de las venas pulmonares. A la vez, la sangre con bajo contenido de oxígeno vuelve al corazón desde los músculos y tejidos. El corazón bombea la sangre a alta presión para que viaje tanto hacia arriba, hacia la cabeza, como hacia abajo. Se puede sentir este bombeo colocando los dedos de la parte interna de las muñecas o en la parte lateral del cuello, ya que en ambos puntos una arteria principal se encuentra cercana a la superficie de la piel. La figura 2 muestra cada una de las partes que componen el corazón.

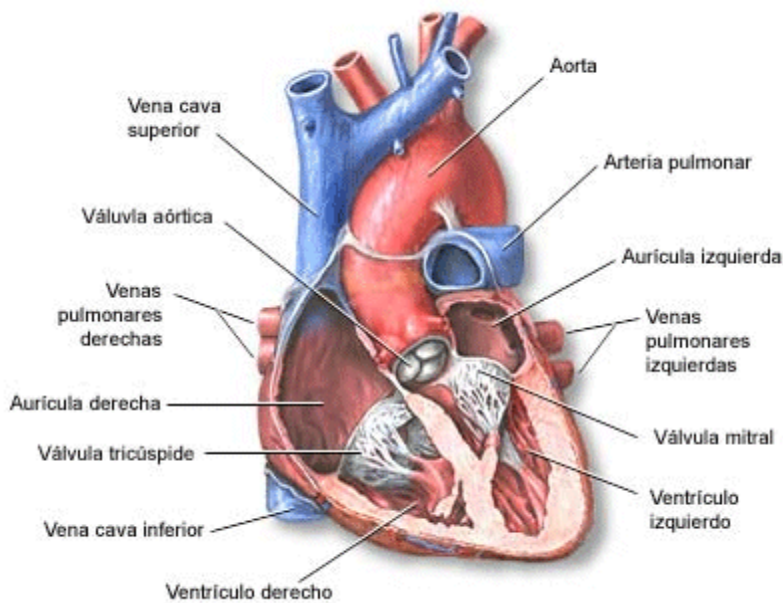


Figura 2: Partes del corazón

Glosario

1. **Alveolos** - Son unos sacos muy pequeños rodeados de vasos sanguíneos y se encuentran en el extremo de los bronquiolos. En ellos el oxígeno que se encuentra en el aire pasa a la sangre y el bióxido de carbono que está en la sangre sale del cuerpo y pasa al aire (hematosis).
2. **Aorta** - arteria más grande del cuerpo, lleva la sangre rica en oxígeno desde el ventrículo izquierdo al resto del cuerpo, excepto a los pulmones.
3. **Arterias** - Son los vasos sanguíneos que se encargan de conducir la sangre rica en oxígeno que sale del corazón hacia los distintos órganos y tejidos del cuerpo.
4. **Arteria pulmonar** – la única arteria que lleva la sangre pobre en oxígeno desde el corazón directamente hasta los pulmones.
5. **Aurícula derecha** - cámara superior derecha del corazón que dirige la sangre pobre en oxígeno desde la vena cava superior e inferior hacia el ventrículo derecho.
6. **Aurícula izquierda** – cámara superior izquierda del corazón que lleva la sangre rica en oxígeno desde los pulmones hacia el ventrículo izquierdo.
7. **Bronquios** - Son las diversas ramificaciones del interior del pulmón, terminan en los alvéolos pulmonares que tienen a su vez unas bolsas más pequeñas o vesículas pulmonares, están rodeadas de una multitud de capilares por donde pasa la sangre y se purifica y se realiza el intercambio gaseoso.

8. **Cámara**- área del corazón parecido a un bolsillo o cueva que recoge sangre; el corazón humano tiene 4 cámaras (aurícula derecha, ventrículo derecho, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo)
9. **Capilares** - Son tubos muy finos por los que circula la sangre. Tanto las arterias como las venas son vasos sanguíneos grandes que se ramifican hasta convertirse en tubos capilares. En los capilares se realiza el intercambio de los nutrientes que se absorbieron de los alimentos durante la digestión, de las sustancias de desecho y de los gases respiratorios de las células.
10. **Circulación sanguínea** - Es el recorrido que hace la sangre por todo nuestro cuerpo, de acuerdo con los latidos del corazón.
11. **Corazón** - Órgano muscular hueco, cubierto por un tejido llamado pericardio. Se encarga de bombear la sangre para que ésta pueda moverse por todo el cuerpo. Es aproximadamente del tamaño de un puño cerrado. Está situado entre los dos pulmones.
12. **Diafragma** - es un músculo que separa la cavidad torácica de la cavidad abdominal, al contraerse permite la entrada de aire a los pulmones.
13. **Diástole** - cuando el corazón se relaja y se llena de la sangre que le llega por las venas.
14. **Exhalación** - Consiste en expulsar del cuerpo el aire que está en el interior de los pulmones.
15. **Inhalación** -Proceso de entrada de aire desde el exterior del cuerpo y de su paso por el sistema respiratorio hasta que llega a los alveolos pulmonares.
16. **Laringe** - Tiene forma de tubo y sus paredes están reforzadas por cartílago. En el interior se hallan las cuerdas vocales por lo que se considera a la laringe "el órgano productor de sonido".
17. **Nariz** - El aire que se respira entra principalmente por los orificios de la nariz. Las cavidades o fosas nasales están cubiertas de vello, que ayudan, junto con la mucosidad a filtrar el aire y atrapar el polvo y las impurezas.
18. **Pulmones** - Son dos masas esponjosas de color rojizo rodeados del pleura, situadas en el tórax a ambos lados del corazón, el derecho tiene tres partes o lóbulos; el izquierdo tiene dos partes. Contienen aproximadamente 300 millones de alvéolos.
19. **Tráquea** - Está situada en las primeras seis vértebras cervicales. Es un órgano común al aparato digestivo y al respiratorio ya que conduce al alimento desde la boca al esófago, por otro lado conduce el aire procedente de las fosas nasales a la laringe

20. **Sístole** - cuando la sangre se empuja fuertemente hacia las arterias
21. **Válvula mitral** – separa la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo y no permite que la sangre fluya en la dirección incorrecta.
22. **Válvula pulmonar** – evita que la sangre fluya en la dirección incorrecta
23. **Válvula tricúspide** – separa el ventrículo izquierdo y la aurícula derecha, evitando así que la sangre fluya en la dirección incorrecta.
24. **Vaso sanguíneo** - Tubos que incluyen las arterias, las venas y los capilares y que permite que la sangre pueda moverse por el cuerpo y cumplir su función de sistema circulatorio.
25. **Vena cava inferior** – vena grande que lleva la sangre con poca oxigenación desde la parte inferior del cuerpo hacia la aurícula derecha.
26. **Vena cava superior** – vena grande que lleva la sangre con poca oxigenación desde la parte superior del cuerpo hacia la aurícula derecha.
27. **Ventrículo izquierdo** – cámara inferior izquierda del corazón que bombea la sangre desde la aurícula izquierda a través de la aorta al cuerpo entero, excepto los pulmones.
28. **Ventrículo derecho** – cámara inferior derecha del corazón que recoge la sangre con poca oxigenación desde la aurícula derecha, bombeándola a través de la válvula pulmonar dentro de la arteria pulmonar.
29. **Venas** - Son tubos más finos que las arterias. Se encargan de conducir la sangre que viene de los órganos y los tejidos del cuerpo hasta el corazón.

PROCESO EDUCATIVO

INICIO

Pre prueba: Se administrará la pre-prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 10 minutos. Se recogerán las mismas para comparar los resultados con la pos prueba una vez se finalice la capacitación.

Introducción a los sistemas (respiratorio y circulatorio)

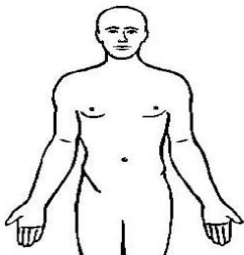
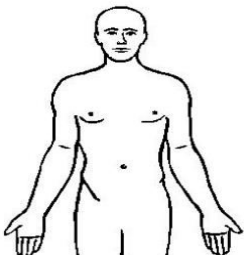
Actividad 1: Una cacería extraña

Materiales

- ✓ sobres o bolsas de papel
- ✓ Ilustraciones o figuras de diferentes partes de los sistemas circulatorio y respiratorio
- ✓ dos siluetas del cuerpo humano
- ✓ cinta adhesiva

Preparación Previa

1. El capacitador deberá colocar una lámina o figura alusiva a alguna parte de los sistemas (circulatorio y respiratorio), en una bolsa de papel o sobre (que no sea transparente). Deberá preparar de 15 a 20 bolsas.
2. Luego, colocará las bolsas dispersas por todo el salón (pegadas en las mesas o paredes).
3. Además, deberá preparar dos cartulinas o papelote con dos siluetas del cuerpo humano (puede ser de la cintura hacia arriba). Las cuales deberá pegar en alguna parte del salón que sea visible y rotularlas con cada sistema.

Sistema circulatorio	Sistema Respiratorio
	

Instrucciones

1. El capacitador dará aproximadamente 5 minutos para que los participantes realicen una búsqueda en el salón de las bolsas.
2. Cuando todas las bolsas hayan sido encontradas cada participante mostrará al resto del grupo la lámina o la figura. Este deberá identificarla y luego la colocarla en la silueta que el participante entienda corresponde.

DESARROLLO

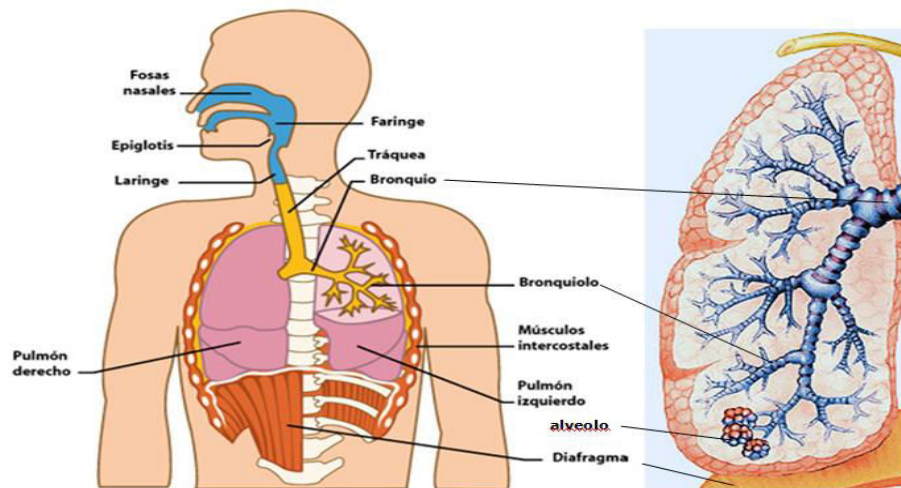
Actividad 2: Sistema Respiratorio

Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 1

Instrucciones

1. El capacitador entregará una Hoja de Trabajo # 1 con el diagrama que se presenta a continuación sin rotular.



2. Cada participante rotulará cada una de las partes señaladas. Si los participantes desconocen alguna la dejaron en blanco y en la discusión se irán identificando poco a poco.
3. En este momento se espera que los participantes puedan identificar la nariz (fosas nasales), tráquea y pulmón. El capacitador con ayuda de la presentación en Power Point discutirá las funciones y la composición (musculo, tejido u órgano) de estas partes (nariz, tráquea y pulmón). Cuando se discutan las características principales del pulmón se debe dar énfasis en la Pleura y cuando se discutan los aspectos relacionados con la nariz la importancia de los vellos.
4. Los participantes deben tener siempre presente la hoja de trabajo con el diagrama ya que a medida que transcurre la capacitación se irán mencionando el resto de las partes.

Actividad 3: El viaje del aire en nuestro cuerpo

Materiales

- ✓ bocinas
- ✓ Hoja de Trabajo # 2
- ✓ Video: El cuerpo humano: Aparato respiratorio
(<http://www.youtube.com/watch?v=oa0oROFLTmU>)

Instrucciones:

1. El capacitador proyectará el video titulado: El cuerpo humano: Aparato respiratorio.
2. Cada participante tendrá la Hoja de Trabajo # 2 en la cual contestarán unas preguntas relacionadas al paso del aire y las funciones de algunas partes del sistema respiratorio.
3. Preguntas:
 - ¿Cuál es la función principal del sistema respiratorio?

- ¿Cuáles son los puntos de control por los cuales tiene que pasar el aire?
 - ¿Qué sucede cuando el aire pasa por la Laringe?
 - ¿Qué estructura conecta la laringe con los bronquios?
 - ¿Cuál es la función de los pulmones?
 - ¿Cuál es la función de la pleura y las costillas?
4. Los participantes completarán el diagrama del sistema respiratorio que trabajaron anteriormente.
 5. Mientras se discutan las preguntas, se irán mencionando las partes y las funciones de las diferentes estructuras que conforman el sistema respiratorio.

Actividad 4: Veamos la trayectoria

Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 3

Instrucciones

1. Cada participante deberá ordenar del 1 al 6 las siguientes estructuras del sistema respiratorio, de modo que indiquen la trayectoria del movimiento del oxígeno en su cuerpo

6	los alveolos
5	los bronquiolos
2	la faringe
3	la laringe
4	la tráquea
1	las fosas nasales

2. Cuando cada participante termine la Hoja de Trabajo # 3 se discutirá en plenaria. El capacitador presentará una ilustración para señalar el movimiento del aire por cada una de las partes del sistema.

Actividad 5: Modelo sistema respiratorio

Materiales

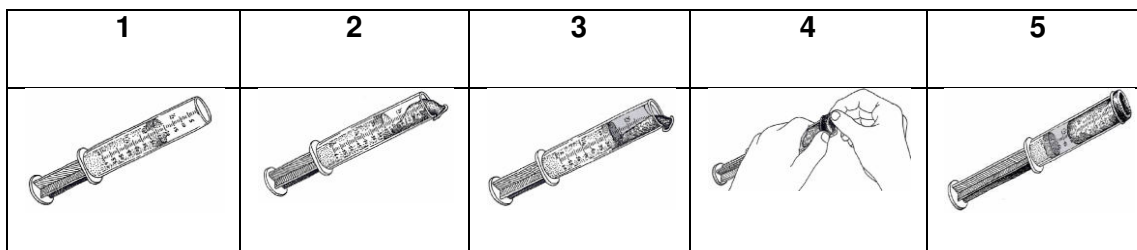
- ✓ jeringuilla ancha sin aguja
- ✓ globo pequeño
- ✓ agua
- ✓ Hoja de Trabajo # 4

Instrucciones:

****esta actividad se trabajará en parejas**

Montaje del modelo

1. Hale la parte final de la jeringuilla hasta que la punta interna de la parte movable este en 25 cc (25 mL) según se indica a continuación.



2. Inserta el globo de manera que la abertura del globo apenas cuelgue de la jeringuilla.
3. Eche agua a través de la apertura de la jeringuilla hasta que se llene.
4. Estire la apertura del globo completamente sobre la apertura de la jeringuilla.
5. Suavemente, hale la parte movable de la jeringuilla hacia afuera hasta que llegue a 60 cc. El globo se llenará de aire y se estirará dentro de la jeringuilla.

Discusión del modelo

El capacitador dirigirá la discusión basándose en las partes del sistema respiratorio que están representadas en el modelo. Además, presentará las fortalezas y limitaciones que presenta el modelo según se indica a continuación.

Fortalezas	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El modelo muestra que la cavidad pleural no contiene una gran cantidad de aire. ✓ El agua es análoga al fluido pleural. ✓ El volumen de la jeringuilla aumenta cuando el diafragma se mueve hacia abajo. La presión interna disminuye y el aire entra. ✓ El diafragma se mantiene dentro de la cavidad del pecho. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El modelo muestra solo un pulmón. ✓ El modelo no representa el tejido pulmonar con certeza. El tejido del pulmón humano es esponjoso en lugar de gomoso. ✓ En el modelo, el diafragma entero se mueve hacia abajo; en realidad, se contrae (pone corto) en una dirección hacia abajo. ✓ El modelo no muestra el efecto de los músculos de las costillas y el movimiento de las costillas en el volumen de aire en la cavidad del pecho.

Actividad 6: Caja misteriosa - Enfermedades

Materiales

- ✓ caja de zapatos
- ✓ papel de construcción
- ✓ tijeras
- ✓ pega

- ✓ marcadores
- ✓ cartulinas
- ✓ hojas informativas (información de diferentes enfermedades)
- ✓ Hoja de Trabajo # 5

Preparación previa

1. El capacitador decorará una caja y dejar solo un hueco por donde se pueda introducir las hojas informativas y eventualmente las manos de los participantes para extraer las hojas.
2. Deberá preparar hojas informativas con algunas de las condiciones que afectan al sistema respiratorio (asma, bronquitis, cáncer del pulmón, entre otras). Algunas hojas tendrán información y otras ilustraciones relacionadas con la condición, según se indica en la tabla a continuación.

Condición	Información			Ilustración
	Definición	Síntomas	Medicamentos	
Asma				
Pulmonía				
Tuberculosis				
Cáncer del Pulmón				

3. Para que todos los participantes tengan la oportunidad de tomar un sobre la información se dividirá en definición, síntomas, medicamentos y varias ilustraciones.

Instrucciones:

1. Cada participante extraerá un sobre de la caja.
2. Cada sobre contiene información diversa de las condiciones mencionadas en la tabla. Ejemplo: un sobre puede presentar una definición del asma, otro sobre una ilustración, otro los síntomas del asma y otro algún medicamento o una descripción de cómo prevenir la condición.
3. En el grupo habrá al menos de cuatro a cinco participantes que tendrán un sobre con información de una condición.
4. Los participantes buscarán entre sus compañeros quién tiene la información que complementa su condición.
5. Una vez conforme el grupo, en una cartulina cada grupo deberá preparar un *poster* (afiche) en el cual informen acerca de la condición seleccionada.
6. El poster deberá contener información relacionada a la condición, los síntomas y cómo prevenirla.
7. Cada grupo hará una breve presentación de la condición.

Actividad 7: Exploremos el corazón

Materiales

- ✓ piezas de rompecabezas 4D del corazón
- ✓ sellitos redondos blancos o *labels* picados en cuadrados pequeños

Preparación Previa:

1. El capacitador a cada pieza de rompecabezas le colocará un sello con un número.
El número se utilizará para saber el orden en el cual se montará el rompecabezas.

Instrucciones

1. El capacitador entregará a cada participante una pieza de rompecabezas, la cual estará rotulada con un número.
2. En una mesa al frente del salón habrá un espacio disponible para montar el rompecabezas.
3. El participante que tenga la pieza con el número uno se pondrá de pie y mostrará la pieza al resto del grupo. Si este conoce a que parte corresponde mencionará el nombre y luego la colocará en el espacio provisto.
4. El resto de los participantes harán lo mismo según el número que tenga cada uno hasta que el rompecabezas sea montado.
5. Al final cuando el rompecabezas haya sido completado, el capacitador mencionará las funciones del corazón y se mencionarán algunas de las partes del corazón sin mencionar las funciones de éstas.
6. El capacitador permitirá que los participantes se expresen acerca de las funciones de aquellas partes que conocen pero él no intervendrá para corregir, los maestros en las subsiguientes actividades se autocorregirán.

Actividad 8: El viaje de la sangre en nuestro cuerpo

Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 6
- ✓ bocinas
- ✓ Video: El cuerpo humano: Aparato circulatorio
 - Link: http://www.youtube.com/watch?v=Px_qiUXL9Og

Instrucciones:

1. El capacitador proyectará el video titulado El cuerpo humano: Aparato circulatorio.
2. Cada participante tendrá la Hoja de Trabajo # 6 en la cual contestarán las siguientes preguntas relacionadas al flujo de sangre.
3. Preguntas:
 - ¿Cuál es la función de la sangre?

- ¿Cuáles son los componentes de la sangre?
- ¿De qué se componen los leucocitos?
- ¿Cómo el corazón se encarga de purificar la sangre?
- ¿Cuál es la función de las venas?

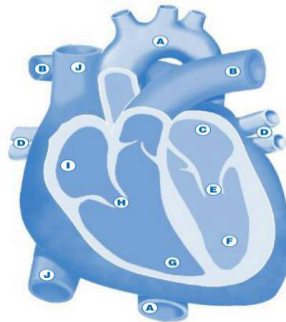
Actividad 9: Partes del corazón

Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 7

Instrucciones

1. El capacitador entregará una Hoja de Trabajo # 7 con el diagrama que se presenta a continuación.



2. Cada participante deberá rotular cada una de las partes señaladas.
3. Se espera que los participantes puedan completar todo el diagrama ya que estos vieron cada una de las partes cuando montaron el rompecabezas y en el video. En esta ocasión se discutirán cada una de las partes y su respectiva función.

Actividad 10: Nuestra sangre viaja en un circuito cerrado

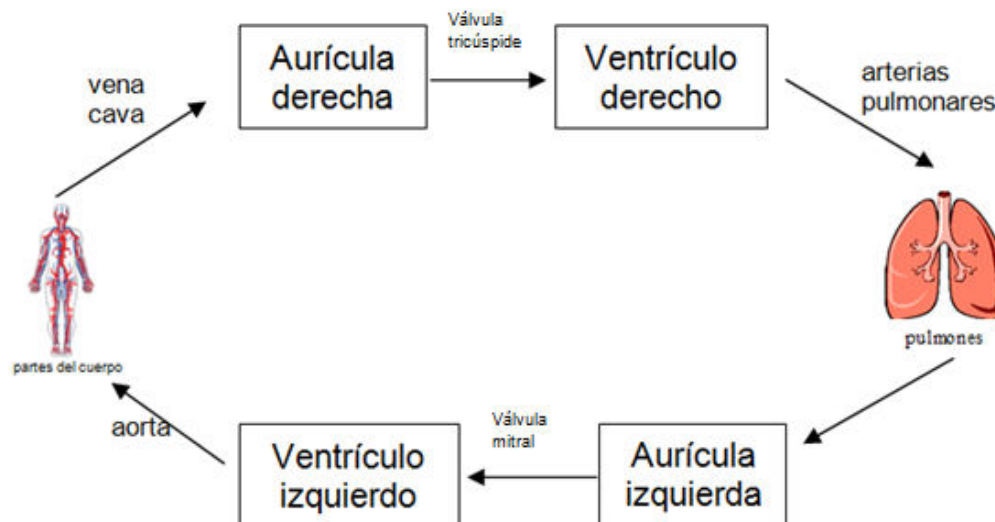
Materiales

- ✓ pega
- ✓ tijera
- ✓ papel
- ✓ Hoja de Trabajo # 8

Instrucciones

1. El capacitador entregará la Hoja de Trabajo # 8 que contiene varios recuadros con conceptos (Aurícula derecha e izquierda, ventrículo derecho e izquierdo, pulmones, partes del cuerpo).
2. Cada participante deberá construir un diagrama en el cual ilustre el paso de la sangre a través del cuerpo.

3. El diagrama deberá incluir cada una de las partes mencionadas en la Hoja de Trabajo y flechas que indiquen dirección y deberán mencionar las venas que transportan la sangre a cada una de las partes según se presentan en el siguiente diagrama.



Actividad 11: Repasemos las funciones

Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 9

Instrucciones

1. El capacitador entregará una Hoja de Trabajo # 9 que contiene varias premisas y un crucigrama. Las premisas están relacionadas a los conceptos trabajados hasta el momento (ventrículo izquierdo y derecho, corazón, venas, arterias, capilar, aorta, cámara, vasos sanguíneos y estetoscopio).
2. Premisas

Horizontal	Vertical
1. Es aquí por donde viaja la sangre con poco oxígeno y encargada de llevar el bióxido de carbono.	2a. Es el encargado de bombear la sangre hacia la arteria aorta.
5. Bombea la sangre por todo el cuerpo	2b. cámara inferior derecha que recoge la sangre con poca oxigenación.
6. Es aquí en donde se realiza el intercambio de nutrientes, entre otras cosas.	3. Es por aquí que viaja la sangre rica en oxígeno.
7. Instrumento que se utiliza entre otras cosas para escuchar los latidos del corazón.	4. Tubos que permiten que la sangre pueda moverse por el cuerpo (en singular).
8. Principal arteria del cuerpo humano	9. Área del corazón parecido a un bolsillo, el corazón se compone de cuatro.

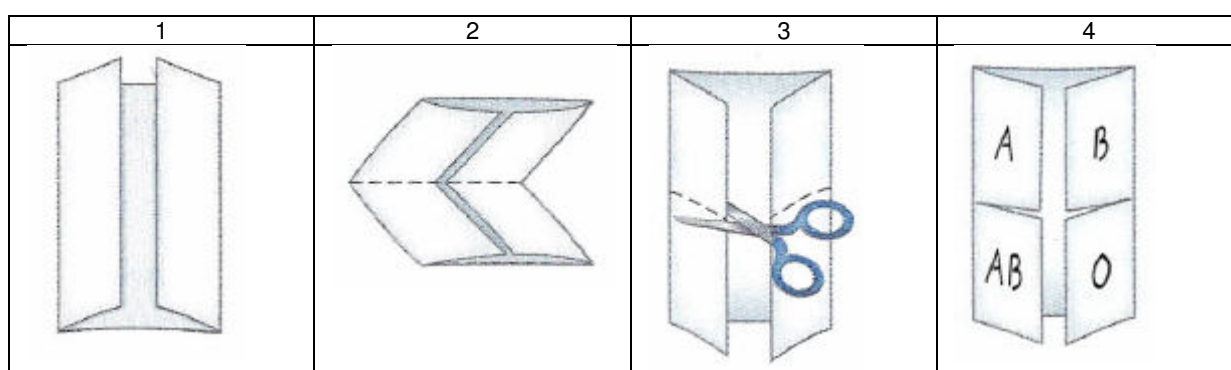
Actividad 12: ¿A quién le puedo donar?

Materiales





- ✓ papel legal (8.5 x14)
- ✓ tijera
- ✓ Hoja de Trabajo # 10

Instrucciones:

1. Dobra la hoja de papel en tercios, hacia lo largo como se muestra en la tabla.
2. Dobra el papel por la mitad.
3. Abre las dos lengüetas verticales y corta a lo largo de los dobleces.
4. Rotula las 4 lengüetas con las letras A, B, AB y O.



5. El capacitador discutirá los diferentes tipos de sangre y hará énfasis en la importancia de conocer el tipo de sangre y las consecuencias que traería el recibir un tipo de sangre que no sea compatible con la nuestra.

	Grupos Sanguíneos			
Tipo de sangre	A	B	AB	O
Anticuerpo	Anti - B	Anti - A	Ninguno	Anti - B, Anti - A
Ejemplo				
Puede dona a:	A o AB	B o AB	AB	A, B, AB u O
Puede recibir de:	A u O	B u O	A, B, AB u O	O

6. Mientras el capacitador discute los tipos de sangre los participantes completan su plegado. Detrás de cada espacio rotulado con la letra que representa el tipo de sangre, cada participante anotara lo que se presenta anteriormente en la tabla.

Actividad 13: Comparando nuestro corazón con otros

Materiales

- ✓ Ilustraciones del corazón de un sapo, un ave y una tortuga
- ✓ Hoja de Trabajo # 11

Instrucciones

1. El capacitador mostrará imágenes del corazón del sapo, un ave y una tortuga.
2. Los participantes identificarán diferencias y semejanzas entre éstos y el corazón del ser humano.
3. En la siguiente tabla deberán tomar nota acerca de las semejanzas y diferencias encontradas. Las diferencias más marcadas son el número de cámaras y la separación entre éstas.

Organismo	Semejanza	Diferencia
Ave		
Reptil		
Anfibio		

4. Luego que los participantes completen la tabla el capacitador comenzará una discusión para discutir las semejanzas y diferencias entre el corazón de los diferentes organismos

Actividad 14: Los hongos también respiran

Materiales

- ✓ 10 gramos de levadura
- ✓ plancha de calentamiento
- ✓ 2 vasos de análisis de 250 mL
- ✓ cronómetro
- ✓ agua
- ✓ agitador
- ✓ azúcar
- ✓ Hoja de Trabajo # 12

Preparación previa

1. El capacitador deberá preparar una solución de sacarosa (agua con azúcar). Cada grupo de trabajo utilizará 100mL de esta solución.
2. En una mesa deberá colocar las planchas de calentamiento para que los participantes puedan calentar las sustancias.

Instrucciones

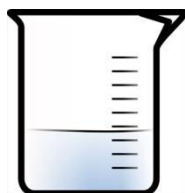
1. En el vaso de análisis de 250mL añade 100mL de la solución de sacarosa y 10g de levadura.
2. Agita la solución hasta que se vea uniforme.

3. Con mucho cuidado coloca el vaso de análisis en la plancha de calentamiento para calentar la solución (tibia).
4. Repite el procedimiento (paso 1 al 3), pero esta vez espera hasta que hierva y se observen burbujas.



vaso de análisis A

con solución de sacarosa +
levadura (tibia)



vaso de análisis B

con solución de sacarosa +
levadura (hirviendo)

5. Rotula ambos vasos de análisis de forma tal que puedas identificar cuál fue en el que herviste el agua y cual la tenia tibia.
6. Fija el cronómetro en 0 y al cabo de 5 minutos observa la solución que está en cada uno de los vasos de análisis y anota lo que observas.
7. Tabla de Observación

Tiempo (minutos)	Observaciones	
	Hirviendo	Tibia
5 minutos		
10 minutos		
15 minutos		

8. Preguntas guías:
 - ¿Qué sucede en la vaso de análisis de la solución de agua tibia?
 - ¿Qué sucede en la vaso de análisis de la solución del agua que se hirvió?
 - ¿Qué representan las burbujas?
 - ¿A qué crees que se debe esto? ¿Qué proceso se está llevando a cabo?

Actividad 15: Comprobemos que es bióxido de carbono

Materiales

- ✓ rojo fenol
- ✓ levadura
- ✓ azúcar
- ✓ agua
- ✓ placas Petri pequeñas (2 pulg de diámetro)
- ✓ gotero o pipetas
- ✓ Hoja de Trabajo # 13

Instrucciones:

1. Deposita en una placa Petri un poco de la solución de rojo fenol hasta que se llene el fondo de la placa Petri
2. Cuidadosamente, con la pipeta o el gotero, deposita al fondo sin mover mucho, un poco de la solución de levadura previamente preparada (la de agua tibia).
3. Observa lo que sucede.
4. Se espera que la solución de rojo fenol se vaya tornando amarilla, lo mismo que ocurrió cuando los participantes soplaron la solución.
5. Esto se debe a que las burbujas que aparecieron en la actividad anterior no era oxígeno sino bióxido de carbono. De esta forma se valida que el proceso de respiración se basa en inhalar oxígeno y eliminar bióxido de carbono y esto ocurre tanto en los animales como en las plantas y los hongos. En fin en todo lo que respire.





Actividad 16: Divirtiéndonos aprendemos - juego de memory

Materiales

- ✓ set de tarjetas (estructura/función)
- ✓ Hoja de Trabajo # 14

Preparación Previa

- El capacitador deberá preparar al menos cuatro set de 28 tarjetas. Catorce tarjetas tendrán imágenes de diferentes partes de los sistemas y el resto (14) tendrán la función de cada una de esas partes. Utilizará la siguiente tabla para preparar las tarjetas.

Estructura	Ilustración	Función
Alveolos		En ellas el oxígeno que se encuentra en el aire pasa a la sangre y el bióxido de carbono que está en la sangre sale del cuerpo.
Arterias		Son las encargadas de conducir desde el corazón la sangre rica en oxígeno.
Bronquios		Encargado de conducir el aire desde la tráquea hasta los bronquios
Capilares		Son vasos sanguíneos donde ocurre el intercambio de importantes sustancias y desechos.

Vasos sanguíneos		Red de canales que se encargan de hacer circular la sangre por todo el cuerpo.
Corazón		Encargado de bombear la sangre a través de todo el cuerpo.
Diafragma		Banda de músculos que separa la cavidad torácica de la abdominal.
Venas		Son las encargadas de llevar la sangre pobre en oxígeno de regreso al corazón.
Exhalación		Es cuando el aire sale de los pulmones.
Inhalación		Cuando el aire entra a los pulmones.
Laringe		Comunica la faringe con la tráquea. Es el órgano que tiene las cuerdas vocales.
Nariz		Entrada del tracto respiratorio, su estructura (vellosidad) ayuda a filtrar el aire.
Pulmones		Aquí sucede el intercambio de gases.
Tráquea		Conducto que lleva el aire desde la laringe hasta los bronquios.

Instrucciones

1. El capacitador entregará un set de tarjetas a cada grupo de 3 ó 4 participantes.
2. Los participantes colocarán las tarjetas sobre la mesa con la imagen hacia abajo.
3. Luego, cada uno tendrá la oportunidad de voltear dos tarjetas, si logra crear una pareja cuya relación sea estructura y función, obtendrá un punto y deberá completar la información en la siguiente tabla.

Estructura	Dato/ característica	Sistema	
		Circulatorio	Respiratorio
Sangre	Hay cuatro tipos A, B, AB, O	x	
Pulmón	Son órganos esponjosos		x

4. En el apartado de Dato/característica el participante anotará cualquier información relacionada con la estructura que no sea la función (esta ya estará en la tarjeta) y que se haya discutido en la capacitación.

Pos prueba: Se administrará la pos-prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 10 minutos. Se recogerán las mismas para comparar los resultados con la pre prueba una vez se finalice la capacitación. Se discutirán los ítems de la prueba para aclarar posibles dudas.

Hoja de reacción evaluativa: Se entregará la hoja a cada participante. Una vez la completen la devuelven al capacitador.

Referencias:

- Aguirre Ortiz, M. (2001). *Assessment en la sala de clases, Modelos prácticos para obtener, organizar y presentar información del proceso de enseñanza aprendizaje*. Publicaciones Yuquiyú
- Berrios, A., Vázquez, E., Rosario, S. (2002) *Descubrimiento Ciencia Integrada*. Guaynabo, P.R.: Ediciones Santillana, Inc.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2007). *Estándares de contenido y expectativas de grado, Programa de Ciencias*. San Juan, PR: Departamento de Educación de Puerto Rico.
- Verdejo Carrión, A. L. & Medina Díaz, M. del R. (2007). *Evaluación del Aprendizaje Estudiantil*. (4ta ed.). San Juan, PR: Isla Negra Editores