

EI SISTEMA MÚSCULOESQUELETAL: SOSTÉN Y MOVILIDAD
GUÍA DEL MAESTRO

Materia: Ciencia **Nivel:** 4-6

Autora: Claribel Ojeda Reyes

Concepto principal: Sistema Músculo esquelético

Conceptos secundarios: partes del cuerpo, extremidades, esqueleto, vértebras, músculos, músculos voluntarios e involuntarios, movimiento, y articulaciones. Endoesqueleto, exoesqueleto e hidroesqueleto.

Conocimiento previo: Las partes básicas del cuerpo: cabeza, tronco y extremidades.

Integración con otras materias: Salud, Educación Física

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
 - Reconocer la importancia del sistema músculo esquelético para que el cuerpo pueda moverse.
 - Identificar los componentes u órganos principales de los sistemas músculo esquelético.
 - Establecer la relación entre los componentes u órganos del sistema músculo esquelético y sus funciones.
 - Explicar la importancia de las articulaciones y su relación con el movimiento.
 - Distinguir entre endoesqueleto, exoesqueleto e hidroesqueleto.
- Operacional
 - Construir un modelo del brazo en el cual se representen los músculos, tendones, huesos y ligamentos.

ESTÁNDARES, EXPECTATIVAS Y ESPECIFICIDADES

CUARTO GRADO

ESTRUCTURA Y LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

EM.4.7	Identifica y reconoce la anatomía y fisiología de diferentes sistemas del cuerpo humano.
EM.4.7.1	Explica la función de los sistemas esquelético y muscular.
EM.4.7.2	Reconoce la importancia de proteger los sistemas del cuerpo humano.
EM.4.7.3	Reconoce la diversidad esquelética de los organismos (endoesqueleto, exoesqueleto e hidroesqueleto)

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.4.2.3	Explica como el sistema esquelético facilita los movimientos en el cuerpo humano.
SM.4.3	Desarrolla respeto por el cuerpo humano como un sistema integrado
SM.4.3.1	Identifica las partes del sistema músculo esquelético.
SM.4.3.2	Valora la aportación del sistema músculo esquelético a la vida de los seres humanos
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.

LAS INTERACCIONES

I.4.12	Relaciona las estructuras del sistema esquelético con el movimiento corporal
I.4.12.1	Identifica la relación entre el tipo de esqueleto en diferentes organismos y su hábitat (endoesqueleto, exoesqueleto e hidroesqueleto).

QUINTO GRADO

LA ESTRUCTURA Y LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

EM.5.9	Explica la relación entre la estructura, organización y la función de los organismos.
EM.5.9.3	Identifica los sistemas corporales que permiten el movimiento del cuerpo.
EM.5.9.4	Explica el proceso de generación de movimiento en el cuerpo humano.
EM.5.9.5	Adquiere conciencia y aprecio por las capacidades de las que nuestro cuerpo nos provee.

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.5.1.1	Describe y explica los diferentes órganos que forman los sistemas nerviosos y músculo esquelético y su función
SM.5.1.5	Describe los movimientos voluntarios e involuntarios en el cuerpo.

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

LA CONSERVACIÓN Y EL CAMBIO

C.5.2	Explica los cambios relacionados con la forma, estructura y funciones vitales en los organismos
C5.2.3	Explica la importancia de conservar en óptimas condiciones los sistemas músculo esquelético y nervioso para lograr que el cuerpo mantenga un ritmo adecuado en todas sus actividades.

SEXTO GRADO

LOS SISTEMAS Y LOS MODELOS

SM.6.4	Construye, manipula y modifica modelos para descubrir características, hacer predicciones y analizar las limitaciones es éstos.
SM.6.4.1	Representa situaciones por medio de modelos físicos y matemáticos
SM.6.4.2	Reconoce que todos los modelos están sujetos a limitaciones que condicionan su aplicación.

MATERIALES

✓ 4 cinta adhesiva (transparente y crema)	✓ <i>foam</i> blanco, crema y rojo (25 de cada color)
✓ unas bocinas	✓ 2 pqt de papel de construcción o <i>cover stock</i>
✓ 20 tijeras	✓ 9 <i>traffic cones</i>
✓ 20 pega	✓ 8 <i>bean bags</i>
✓ 8 cartulinas	✓ 6 <i>hoola hoop</i>
✓ un cronómetro	✓ 2 bolas blanditas
✓ 5 ppts de lápices de colores	✓ 2 cuicas
✓ 5 ppts de marcadores	✓ 4 rompecabezas de esqueleto
✓ 50 hojas de papel blanco (tamaño legal o corto)	✓ 1 pito
✓ 25 globo largo (los que usan los payasos para hacer figuras)	✓ 1 <i>mattress</i> de los que usan los niños para dormir
✓ 50 liguillas (pequeñas) 1.5 cm	✓ 25 sellitos de colores
✓ 25 paletas de mantecado (madera)	✓ 50 <i>index cards</i>
✓ 4 pega para <i>foam</i> (magnatag)	✓ 2 <i>frisbee</i>

TRASFONDO

Sistema Músculo Esquelético

Tienes un esqueleto dentro de tu cuerpo. El esqueleto es el almacén básico del cuerpo humano. El esqueleto humano consta de 206 huesos que sostienen el cuerpo y protegen los órganos internos. También sirve como un almacén, al cual están sujetos los músculos. Los huesos y los músculos los usas para mover las partes de tu cuerpo. Los huesos constituyen alrededor del 18% de tu peso. Los huesos son órganos muy resistentes, pero no enteramente sólidos. Sus células se dividen constantemente, por lo cual crecen y pueden reparar las partes que se pierden. El esqueleto está hecho de huesos que se mantienen unidos por las bandas de un fuerte tejido conocido como ligamento. Los

ligamentos mantienen los huesos unidos en las articulaciones. Una **articulación** es el punto en el cual dos huesos se mueven uno contra el otro. Los huesos se pueden mover libremente porque los ligamentos se estiran con facilidad. Los huesos se pueden mover mucho o poco en las articulaciones. Los huesos de tu cráneo se mueven unos contra los otros, en las **articulaciones fijas**. Una articulación fija permite muy poco movimiento. El esqueleto provee un lugar en el cual se fijan los músculos, lo que permite que se produzca el movimiento.

El almacén óseo del cuerpo está cubierto por cientos de músculos. El sistema esquelético y el sistema muscular controlan los movimientos del cuerpo. Los huesos del esqueleto no pueden moverse solos. Solamente el tejido muscular puede contraerse o relajarse. El músculo es un tejido compuesto de células largas y delgadas que pueden contraerse. Los **músculos** son tejidos que mueven las partes de tu cuerpo. Los músculos contribuyen a dar forma al cuerpo y sostienen los órganos. Gracias a ellos, podemos realizar una gran variedad de movimientos. Tu cabeza, tu quijada, los brazos y las piernas se mueven cuando los músculos ejercen presión contra los huesos que están dentro de esas partes del cuerpo. Hay más de 600 músculos en tu cuerpo. Los músculos equivalen como al 40% del peso de un hombre y como al 30% del peso de una mujer. Podemos clasificar los músculos en dos grupos: voluntarios e involuntarios. Los músculos voluntarios son aquellos que se pueden controlar. Los músculos de los brazos y de las piernas son voluntarios. Puedes controlarlos cuando mueves los brazos o las piernas. Los músculos involuntarios son los músculos que no se pueden controlar. Los músculos del tubo digestivo son involuntarios. Por lo tanto, sus movimientos no se pueden controlar. Los extremos de los músculos se insertan en los huesos por medio de los **tendones**, que son una especie de cinta o cordón blanco muy resistente. Los músculos que cubren el esqueleto representan la parte activa del aparato locomotor y desempeñan la triple misión de dar forma al cuerpo, proporcionar calor y energía y permitir el movimiento.

GLOSARIO

1. **Articulación** - son puntos en donde los huesos están en contacto y permiten un mayor o menor movimiento.
2. **Articulación en bisagra** – Funciona como la bisagra en una puerta. Permite el movimiento hacia adelante o hacia atrás. Los movimientos de flexión y extensión del brazo y de la pierna ocurren por este tipo de articulación.
3. **Articulación en pivote** – Permite que un hueso se deslice sobre otro, como los huesos de la muñeca. Este tipo de articulación es la que permite girar la palma de la mano hacia delante y hacia atrás.
4. **Articulación esférica** (bola y receptáculo) – Permite el movimiento en muchas direcciones y en círculo. Es muy flexible y se compone de dos partes: un hueso que se mueve y un hueso fijo. El hueso que se mueve tiene un extremo redondeado que encaja en una cavidad en forma de copa del hueso fijo. Este tipo de articulación es la que permite girar el muslo; a nivel de la cadera y alzar el brazo (hombro).
5. **Articulación fija** – No permite ningún tipo de movimiento. Podemos encontrarla en los huesos del cráneo.
6. **Celoma** - cavidad corporal llena de fluido y completamente rodeada por el mesodermo.
7. **Endoesqueleto** - es una estructura interna de soporte de un animal.
8. **Exoesqueleto** - esqueleto externo superficial encargado de brindar un soporte rígido al cuerpo y el cual ayuda a proteger los órganos y músculos internos del animal. Está compuesto de proteínas y una sustancia especial llamada quitina.
9. **Extensión** – Movimiento opuesto a la flexión. Aumenta la distancia entre dos huesos.
10. **Flexión** – Disminuye el ángulo entre dos huesos. Así causa que se acerquen.
11. **Hidroesqueleto** - Consiste en una cavidad llena de fluido, rodeada de músculos.
12. **Ligamento** - es una estructura anatómica en forma de banda, es la estructura más compleja, compuesto por fibras resistentes que conectan los tejidos que unen a los huesos en las articulaciones.
13. **Músculo** - están formados por una gran cantidad de fibras que se reúnen y forman paquetes musculares.

14. **Rotación** – Movimiento de un hueso alrededor de su eje. Es un movimiento común en las articulaciones esféricas.

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.

Actividad 1: ¡A MOVER EL ESQUELETO, DE FORMA MUY PARTICULAR!

Adaptación de actividad original: Sistemas del Cuerpo, de la Prof. Amelia Merced

Materiales

- ✓ bocinas
- ✓ música (diferentes ritmos)
- ✓ Hoja de Trabajo # 1

Instrucciones

1. Se dividirá al grupo en parejas o triadas (según la cantidad de participantes) y el capacitador le asignará un animal a cada pareja.

Animal	Tipo de esqueleto	Música
lombriz de tierra	hidroesqueleto	
sapo	endoesqueleto	
langosta	exoesqueleto	
tortuga	endoesqueleto	
cangrejo	exoesqueleto	
estrella de mar	Endoesqueleto	
ser humano	endoesqueleto	

2. Luego el capacitador le dará un número a cada subgrupo, el cual corresponderá al turno para realizar su presentación.
3. Cada pareja o triada deberá identificar el tipo de esqueleto (Hoja de Trabajo # 1) que posee el animal asignado.
4. Cada subgrupo deberá realizar una presentación. Durante la presentación uno o todos los integrantes del grupo deberán imitar el movimiento del animal asignado. Para ello los participantes escucharán la música y realizarán el movimiento al ritmo de la misma.
5. Luego que cada subgrupo realice su presentación, el capacitador les dará 10 minutos para contestar las siguientes preguntas.
6. Preguntas (Hoja de Trabajo #1)
 - a) ¿Qué partes de tu cuerpo usaste para moverte?
 - b) ¿Qué tipo de movimiento realizaste?
 - c) ¿Pudiste realizar el movimiento del animal siguiendo el ritmo de la música asignado?
 - d) ¿Qué características tiene el esqueleto del animal que representaste en el baile, que te permite realizar el movimiento?
 - e) ¿Tuviste alguna dificultad al moverte?, ¿Por qué?
 - f) ¿Cómo compara el esqueleto del animal que representaste y tu esqueleto?

Luego el capacitador, auscultará las concepciones relacionadas al movimiento del sistema músculo esquelético y los diferentes esqueletos que poseen los animales.



ALACiMa²

DESARROLLO

Actividad 2: exploremos el endoesqueleto del ser humano

Materiales

- rompecabezas del esqueleto (15 piezas)
- Hoja de Trabajo # 2a y 2b
- sellitos de colores

Preparación previa

El capacitador colocará sellitos de colores en la parte de atrás de las piezas del rompecabezas para identificar los tres componentes principales del esqueleto (cabeza, tórax y extremidades). Cada componente deberá estar identificado con un sello de color diferente. (OPCIONAL)

Instrucciones:

1. Se dividirá el grupo en 4 subgrupos y se le entregará un rompecabezas del esqueleto del ser humano.
2. Cada grupo deberá montar el rompecabezas y completar la hoja de trabajo # 2a.
3. Preguntas
 - a) ¿Cómo comparan los huesos de las extremidades con los huesos del torso?
 - b) Describe el trabajo que hacen tus huesos de la cabeza, tórax y extremidades.
Cabeza - **proteger los principales órganos del sistema nervioso (ej. cerebro)**
Tórax - **proteger los pulmones y el corazón**
Extremidades - **sostener, agarrar objetos, trasladarnos, etc.**
 - c) ¿Consideras importante el trabajo que realizan estos huesos?, ¿Por qué?
Sí, porque sin ellos no podríamos movernos, comer, proteger nuestros órganos, en fin ser seres funcionales.
 - d) ¿En qué parte de tu cuerpo tienes huesos que no presentan movimiento? Justifica tu respuesta. **En la cabeza tenemos huesos que no se mueven; solo cumplen la función de proteger el cerebro y otros órganos relacionados con el sistema nervioso.**
 - e) ¿Cuál es el único hueso de tu cara que presenta movimiento?, ¿Por qué?
La mandíbula inferior (quijada), permite la masticación.
4. Luego en la hoja de trabajo # 2b, identificarán aquellos huesos que conozcan. **Se espera que puedan identificar las costillas, el esternón y la columna vertebral, ya que estos se han identificado en capacitaciones anteriores.**



5. El capacitador utilizará la presentación en *Power Point* para mencionar funciones del resto de los huesos (mandíbula, húmero, radio, fémur, sacro, tibia, falanges, cráneo, escápula y pelvis) y los participantes puedan inferir de qué hueso se trata.

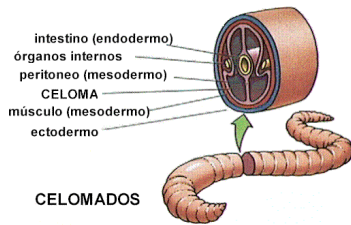



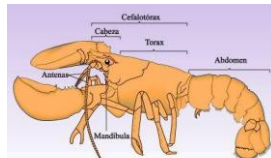

Actividad 3: TIPOS DE ESQUELETO

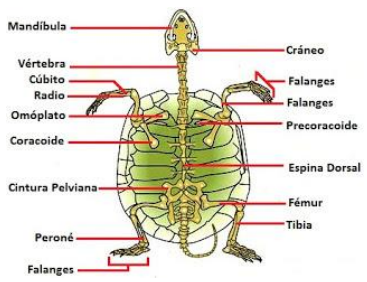

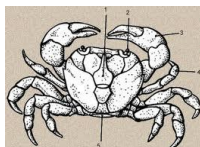







Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 3
- ✓ 8 láminas de diferentes esqueletos de animales
- ✓ 8 láminas de diferentes animales
- ✓ 8 frases que describan las características sobresalientes de esos animales
- ✓ 1 pega
- ✓ 1 tijeras
- ✓ 1 paquete de marcadores
- ✓ un sobre
- ✓ dos hojas de papel de construcción

Preparación previa

El capacitador deberá preparar unos sobres o bolsas que contengan una lámina de un animal, una lámina del esqueleto de ese animal y características sobresalientes del mismo. Para ello, utilizará la información provista en la siguiente tabla:

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES	LÁMINAS	
		ESQUELETO	ANIMAL
Lombriz de tierra	Los órganos internos están protegidos por un líquido que funciona como esqueleto hidrostático en el celoma. Es invertebrado. El fluido que compone el hidroesqueleto es sangre, en otros animales es agua. El sistema muscular de la lombriz de tierra consiste en una serie de fibras externas circulares o transversas de músculo, que rodean el cuerpo, y una serie interna de fibras musculares longitudinales que sirven para mover las cerdas.		
Sapo	Anfibio que vive cerca de los lagos, tiene extremidades posteriores fuertes adaptadas al salto. Se traslada nadando y saltando. Es vertebrado		
Langosta	Posee un esqueleto externo		

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES	LÁMINAS	
		ESQUELETO	ANIMAL
Tortuga	Reptil que tiene cubierta con forma oval y pico córneo. Este reptil tiene también una cola muy corta, cuatro patas cortas y se mueve muy lentamente. Una gran parte de su columna vertebral está soldada a la parte dorsal del caparazón. Es vertebrado		
Cangrejo	Tienen un esqueleto externo y su cuerpo está formado por una serie de segmentos		
Estrella de Mar	Poseen un esqueleto interno de carbonato de calcio.		
Ser humano	Es el conjunto total y organizado de piezas óseas que proporciona al cuerpo humano una firme estructura multifuncional (locomoción, protección, contención, sustento, etc.). Es vertebrado.		
Mariposa	Poseen un esqueleto externo formado por numerosas placas de quitina, sustancia dura y muy resistente. Es un invertebrado.		

Instrucciones:

1. El grupo se dividirá en parejas o triadas (depende de la cantidad de participantes).
2. Cada grupo tendrá 15 minutos para preparar un pequeño afiche acerca de su animal. En él, deberán incluir y justificar el tipo de esqueleto que posee su animal.
3. Tomando en cuenta las características del animal cada subgrupo presentará dos argumentos para justificar el tipo de esqueleto, o sea contestarán las siguientes preguntas: ¿Por qué ese esqueleto es el adecuado para ese animal?, ¿Cuál es la función principal del esqueleto de ese animal?
4. Luego cada grupo hará una presentación breve acerca de su animal, en la cual deberán informar las características principales del mismo.
5. Los participantes discutirán las características que poseen cada uno de los tipos de esqueletos (endoesqueleto, exoesqueleto e hidroesqueleto) y de aquellos animales que los poseen.
6. Además, se retomará la actividad de inicio (**¡A mover el esqueleto, de forma muy particular!**) para que los participantes se autoevalúen.



ALACiMa²

Actividad 4: MODELO DE UN BRAZO

Preparación Previa

El capacitador deberá partir las paletas de madera por la mitad.

Materiales

- | | |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| ✓ 1 globo largo | ✓ cinta adhesiva crema |
| ✓ 2 liguillas pequeñas | ✓ Hoja de Trabajo # 4a, 4b y 4c |
| ✓ 1 paleta de madera (partida por la mitad) | |

Instrucciones para montaje

1. Coloca dos paletas de madera planos sobre la mesa, de manera que sus puntas planas se toquen. Coloca un pedazo de cinta adhesiva a ambos palitos sólo por un lado, tal y como se ilustra en la Figura 1.



Figura 1

2. Rotula cada una de las partes del modelo tal y como se presenta en la Figura 2. Escribe en el extremo redondeada de la paleta de madera la palabra **muñeca** y en el otro extremo la palabra **hombro**. Escribe en la articulación de las dos paletas la palabra **codo**.

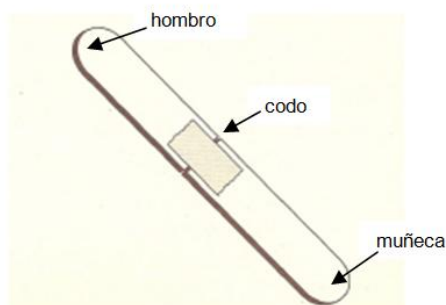


Figura 2

3. Usa una liguilla pequeña para colocar una punta de un globo en el extremo donde has escrito la palabra **hombro**. Asegúrate que el globo está bien adherido.
4. Dobra las paletas de manera que parezca una letra "L". Utiliza una segunda liguilla para colocarla en el otro extremo del globo en la segunda paleta de madera. Ver Figura 3.

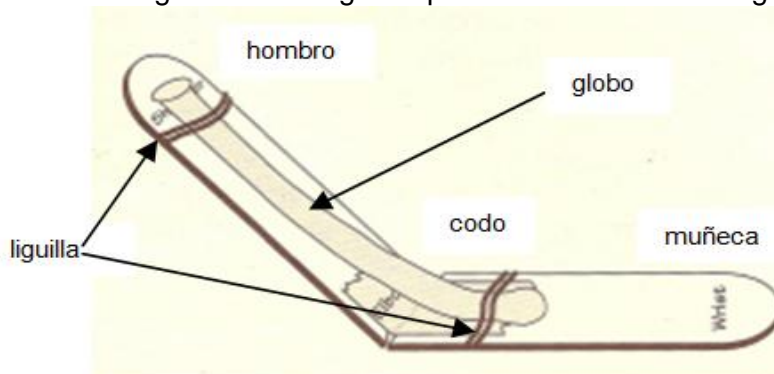


Figura 3

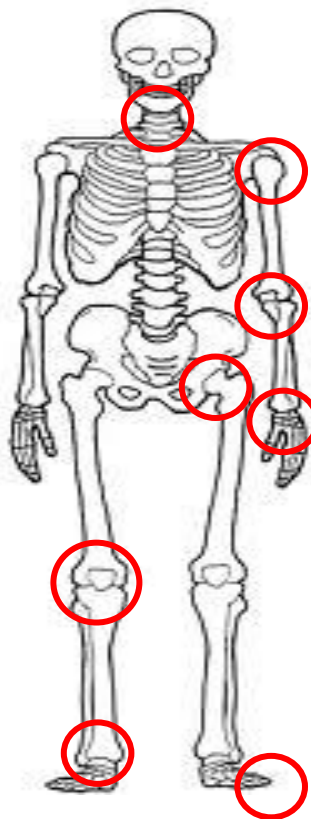
5. Una vez construyan el modelo, contestarán las preguntas de la Hoja de Trabajo # 4.
6. Preguntas:
 - a) ¿Qué representan las paletas? **huesos (radio, húmero)**
 - b) ¿Qué representa la cinta adhesiva? **articulación del codo (art. bisagra)**
 - c) ¿Qué representa el globo? **músculo (bíceps)**
 - d) ¿Qué representan las liguillas? **tendones**

- e) Si el modelo construido representara tu brazo, dibuja cómo se vería el modelo en cada una de las siguientes posiciones.

Posición 1: Modelo del brazo abierto

Posición 2: Modelo del brazo cerrado

- f) Define operacionalmente el concepto articulación
Una articulación es una unión entre un hueso y otro
- g) Colorea en el dibujo del esqueleto las articulaciones.
hombros (2), codos (2), rodillas (2), caderas (2), muñecas (2), tobillos (2), espina dorsal y cuello (vertebras)



7. Una vez completada la Hoja de trabajo # 4, se discutirán las respuestas a las preguntas y se hablará de las funciones y tipos de articulaciones, los tendones y los músculos (este último de forma general).

Actividad 5: TIPOS DE ARTICULACIONES

Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 5

Instrucciones:

- Una vez discutidos los tipos de articulaciones en la actividad anterior los participantes completarán una hoja de trabajo en la cual deberán identificar dónde se encuentra la articulación y el tipo de articulación según el movimiento que realiza en una acción determinada.

EL MOVIMIENTO Y LAS ARTICULACIONES

Tipo de movimiento	¿Dónde se encuentra la articulación?	Tipo de articulación
1. mover un abanico de papel	muñeca	pivote
2. doblar la rodilla	rodilla	bisagra
3. cargar libros en la mano	muñeca, codo, hombro	pivote - bisagra - esférica
4. subir y bajar los hombros	hombro	esférica
5. levantar la mano	hombro - codo	esférica - bisagra
6. abrir una puerta	muñeca	pivote
7. arrodillarse	rodilla - tobillo	bisagra
8. rotar el muslo	cadera	esférica

2. Los participantes discutirán en plenaria la hoja de trabajo. Se aclararán dudas que los participantes tengan hasta el momento.

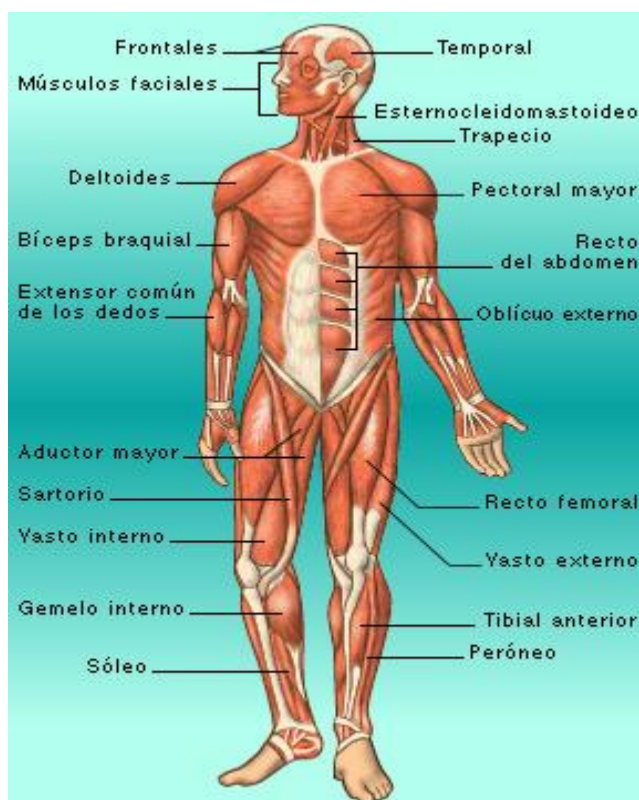
Actividad 6: LOS MÚSCULOS

Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 6
- ✓ tarjetas con pistas

Instrucciones:

1. De forma individual los participantes deberán identificar los músculos principales del ser humano que conozcan. Para facilitar la identificación se le darán pistas y el nombre del músculo.
2. El capacitador entregará la hoja de trabajo # 6, la cual contiene el siguiente diagrama del sistema muscular sin rotular.
3. Se discutirán en plenaria los principales músculos y su función.



Actividad 7: EXPLOREMOS LOS MÚSCULOS

Materiales

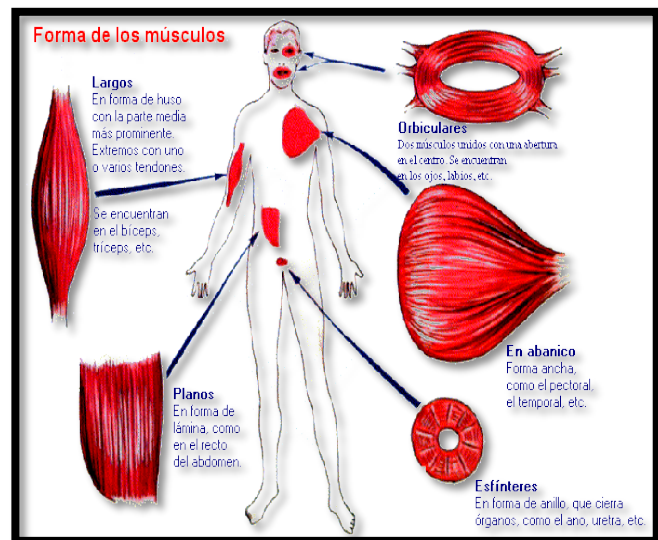
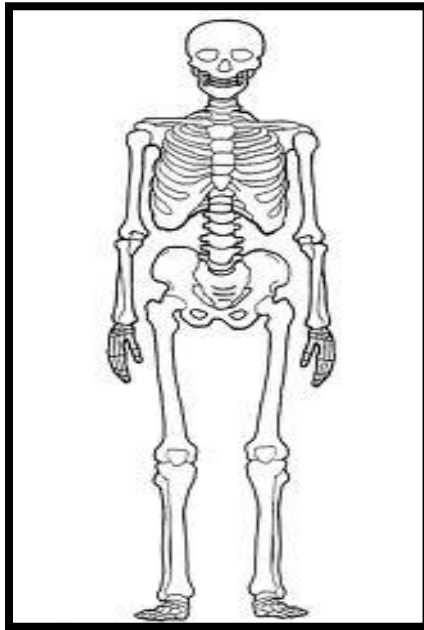
- ✓ Hojas de Trabajo # 7a, 7b y 7c
- ✓ foam crema
- ✓ foam blanco
- ✓ foam rojo
- ✓ pega para foam
- ✓ papel blanco
- ✓ tijeras
- ✓ papel de construcción
- ✓ diagrama del sistema esquelético
- ✓ diagrama con los tipos de músculos
- ✓ index cards con información de un músculo.

Preparación previa

El capacitador discutirá los tipos de músculos y mostrará imágenes a los participantes para que estos entiendan las diferencias entre cada uno de ellos

Instrucciones:

1. La actividad se trabajará en parejas.
2. El capacitador entregará a cada participante la *Hoja de Trabajo # 7a* con las instrucciones, una hoja adicional con el sistema esquelético del ser humano (7b) y una hoja que contiene la clasificación de los músculos (7c).
3. Cada pareja deberá construir un modelo o diagrama con los materiales provistos de los tres tipos de músculo. Para ello utilizará como referencia la ilustración del sistema esquelético y la clasificación de los músculos, que se incluyen a continuación.



4. Luego los participantes deberán contestar las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cómo nos ayudan los músculos en nuestro diario vivir?
Son los responsables del movimiento, sin ellos los huesos no podrían producir movimiento. Tienen la capacidad de contraerse y relajarse.
 - b) ¿Qué función tienen los músculos en tu cuerpo?
 - Produce los movimientos que realizamos.
 - Generan energía mecánica por la transformación de la energía química (biotransformadores).
 - Da estabilidad articular.
 - Sirve como protección.
 - Mantenimiento de la postura.
 - c) ¿Qué pasaría si la función de algunos de estos músculos se altera?
Se limita el movimiento.
 - d) ¿Cómo te ejercitas?
Contestación libre; cada cual puede tener una respuesta diferente
 - e) ¿Cómo ocurre el movimiento?
Primero el cerebro manda un impulso nervioso que viaja de una parte de la corteza cerebral hacia la medula espinal y luego a los nervios hasta llegar a los músculos que se necesitan para realizar el movimiento.
 - f) ¿Qué hacen los músculos para que haya movimiento?
Cuando el tejido muscular se contrae, hala el tendón. A su vez, el tendón hala el hueso. Estos movimientos en serie nos permiten caminar, correr, respirar, etc.

CIERRE

Actividad 8: EL RELEVO DE EJERCICIOS - ¡A EJERCITARSE!

Materiales

- ✓ Hoja de Trabajo # 8
- ✓ sobre
- ✓ 9 *traffic cones*
- ✓ 2 bolas
- ✓ 1 pito
- ✓ 1 cronómetro
- ✓ 2 *frisbee*
- ✓ 6 *hoola hoop*
- ✓ 2 cuicas
- ✓ 4 *bean bags*
- ✓ 1 *mattress* pequeño
- ✓ *index cards* (con los retos de cada circuito)

Preparación previa

El capacitador deberá preparar unas tarjetas con varias premisas las cuales hagan referencia al contenido estudiado. A continuación se presentan algunas alternativas para las tarjetas.

Menciona una de las funciones del esqueleto del ser humano. Esta tarjeta se puede repetir en 4 ocasiones.	¿Cuál es la función del bíceps y el tríceps? Esta tarjeta se puede repetir cambiando el nombre del músculo.	Menciona que tipo de movimiento permite el músculo cigomático. Esta tarjeta se puede repetir cambiando el nombre del músculo.
¿Cuál es el movimiento corporal que permite que dos huesos se acerquen?	¿Cuál es el tipo de articulación responsable del movimiento del brazo cuando lo estiramos?	Es una articulación que no permite ningún tipo de movimiento.

El capacitador deberá montar dos circuitos con cinco estaciones cada uno (ver Anejo 1). Cada estación debe tener un equipo para realizar algún ejercicio (abdominal, saltar, tirar una bola, brincar cuica, etc.) o hacer algún movimiento de alguna articulación (ej. muñeca: lanzar un *frisbee*). Además, en cada estación habrá un sobre con una tarjeta que contiene la premisa.



En cada *traffic cone* de color habrá pegado un papel que tiene las instrucciones para cada estación.


Instrucciones:

Rutina de estiramiento

- La actividad se realizará en grupos de cinco participantes y fuera del salón de clases, en una cancha o un patio grande.
- Antes de comenzar la trayectoria a través de los circuitos, todos los participantes realizarán una rutina corta de estiramiento (Ver Anejo 2). El capacitador dirigirá la rutina.
- Cuando se termine la rutina de estiramiento los participantes se dividirán en subgrupos de cinco para comenzar a realizar el circuito.

Comienzo del Circuito

- El capacitador estará a cargo del cronómetro (para tomar el tiempo que le tomará a cada equipo completar el circuito) y de verificar que las contestaciones sean correctas y asegurarse que se cumplan con las instrucciones de cada circuito.

5. Comenzarán los primeros cinco integrantes. Cada integrante  se ubicará al lado del *traffic cone*



de color que representa una estación.

6. Cuando el capacitador lo indique, el primer integrante deberá leer la premisa que aparece en la tarjeta (estará en un sobre al lado del *traffic cone*) y decir la respuesta. Si acierta la premisa debe hacer el ejercicio correspondiente y pasar a la próxima estación para que su compañero continúe con el circuito.
7. De no contestar correctamente la premisa, le solicitará a otro integrante de su equipo ayuda para poder responder. Una vez haya respondido puede pasar a la próxima estación. Si el equipo no logra contestar el capacitador a través de preguntas los guiará para ayudarlos a contestar correctamente.
8. En la segunda estación, el próximo participante del equipo debe leer su tarjeta y contestar la pregunta para poder pasar a la próxima estación y así sucesivamente.
9. Cuando el último integrante del equipo haya terminado con su rutina, deberá lanzar una bola que habrá al final del circuito al primer integrante del equipo. Cuando éste la atrape el capacitador detendrá el tiempo y le notificará al grupo, para que anoten el mismo.
10. Se repetirán los pasos del 4 al 8 con el resto de los grupos, esta vez un set de preguntas diferentes.
11. El equipo ganador es el equipo que haya logrado completar el circuito en menos tiempo.
12. Luego, todos los participantes regresan al salón para aclarar dudas, revisar los objetivos de esta actividad y compartir sugerencias de cómo lo harían en el nivel que enseñan.



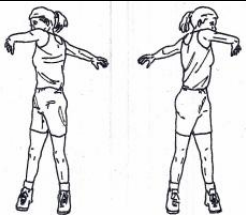



Pos prueba: Se administrará la pos-prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 10 minutos. El capacitador recogerá las mismas y se discutirá y aclararán dudas.

BIBLIOGRAFIA

- Allen, K. Z. (1999). Science in a nutshell: Body Basic Activity Guide. Delta Education.
- Berríos, 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

ANEJO 2 RUTINA DE ESTIRAMIENTO

(Repetir cada ejercicio tres veces cada 10 segundos)

Nombre	Descripción	Ilustración de referencia
Hombro - Estiramiento de hombro y pecho	Junte las manos a la espalda y levántelas lentamente. Si no puede cogerse las manos, échelas todo lo atrás que le sea posible.	
Tronco - inclinaciones laterales	De pie y con las piernas separadas, cójase las manos por encima de la cabeza e incline el tronco hacia la izquierda, sin mover los hombros ni las caderas.	
Tronco - Rotación de tronco	Extienda ambos brazos horizontalmente hacia la izquierda. Gire tronco, caderas y brazos, primero a la derecha y después a la izquierda.	
Brazos - círculos con los brazos	Ponga los brazos en cruz y haga movimientos circulares 10 veces adelante y 10 veces hacia atrás.	
Piernas - Estiramiento de Cuádriceps	Utilizando una pared para mantener el equilibrio, cójase el pie derecho con la mano izquierda y tire de él para acercar el talón a las nalgas.	
Piernas - Estiramiento de ingles, cadera y parte interior de los muslos	Separe las piernas aproximadamente un metro. Flexione la rodilla hacia un lado, sin levantar el pie del suelo y cargue el peso del cuerpo sobre ese lado. Extienda la otra pierna tocando el suelo con la parte con la parte interior del tobillo.	
Tobillos	Cargue lentamente el peso de su cuerpo sobre los talones y levante las puntas de los pies, después cárguelo sobre las puntas de los pies y levante los talones.	