

El sistema Circulatorio del ser humano

Galarza, Tamara; Spaccarotella, Jonathan; Torralba Agu, Valeria

Tutora: Plaza, Maria Victoria

Profesores a cargo: González Galli, Leonardo; Meinardi, Elsa

**Profesorado de Enseñanza Media y Superior en Biología
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA**

El sistema circulatorio del ser humano

Temas (contenidos conceptuales) que se tratan en esta unidad:

- Características, estructuras y órganos que componen el sistema circulatorio.
- Circuito mayor y menor del sistema circulatorio.
- Origen histórico del modelo.
- Relación entre el pulso y los latidos: estructura y funcionamiento del corazón.
- Sangre: componentes y función. Alteraciones de los valores normales

Población a la que se dirige:

Alumnos y alumnas que cursan el 2do año del nivel medio de una escuela de la Ciudad de Buenos Aires.

Objetivos generales:

Se espera que lxs alumnxs:

1. Conozcan y comprendan qué es el sistema circulatorio y cómo funciona.
2. Integren los conceptos que tienen sobre nutrición y nutrientes con el sistema circulatorio.
3. Planteen hipótesis sobre fenómenos de la vida cotidiana relacionados con el sistema circulatorio.
4. Conozcan algunas enfermedades relacionadas al sistema circulatorio.
5. Puedan asociar un diagnóstico médico a valores en la composición sanguínea
6. Reflexionen sobre su manera de ver las ciencias y la forma de trabajo de un científico
7. Comprendan los diferentes obstáculos epistemológicos y las visiones deformadas de la ciencia que pueden aparecer en libros de textos o en internet.
8. Adquieran herramientas que les permitan autoevaluarse.
9. Reflexionen sobre los conocimientos adquiridos
10. Adquieran la práctica del pensamiento lógico.
11. Adquieran herramientas que les permitan extraer y comprender la información presentada
12. Puedan integrar conocimiento.

Pre-requisitos:

La siguiente planificación está diseñada para alumnxs que:

- Conocen el concepto de célula (estructura y función)
- Conocen el concepto de órgano y tejido (composición y función)
- Comprenden y saben integrar las relaciones entre los distintos órganos del cuerpo
- Hayan trabajado con un modelo de representación de un sistema del cuerpo humano.

- Conozcan lo que es una hipótesis y puedan plantear una.
- Posean conocimientos básicos de nutrición.
- Puedan trabajar en grupos exponiendo sus ideas y debatiéndolas con el propósito de llegar a un consenso.
- Puedan extraer información de un texto

Hoja de ruta:

Clase	Actividad	Duración	Objetivos generales trabajados
1	Repasemos sobre los sistemas	40 minutos	12
	La sangre: indagación sobre ideas previas	40 minutos	3,11,12
2	La sangre: Función y composición	40 minutos	2,3,5,8,9,11
	Valores de la composición sanguínea	40 minutos	2.4,5,11,12
3	La circulación sanguínea	40 minutos	1,7,9,11,12
	El corazón y sus partes	40 minutos	1,8,9,10,11,12
4	El ritmo cardíaco	40 minutos	1,10,11,12
	Un poco de historia: los orígenes del sistema circulatorio	40 minutos	6,11
5	Evaluación	80 minutos	1,11,12

Procedimientos cognitivos y cognitivo lingüísticos que se promueven en las actividades:

Habilidad cognitivo-	Número de actividad
----------------------	---------------------

Clase 1:

Esta clase estará dividida en dos partes:

Primera parte:

Actividad 1: Repasemos sobre los sistemas

Duración: 30 minutos

Objetivos

- Que lxs alumnxs recuerden lo que es un sistema de tejidos.

Introducción:

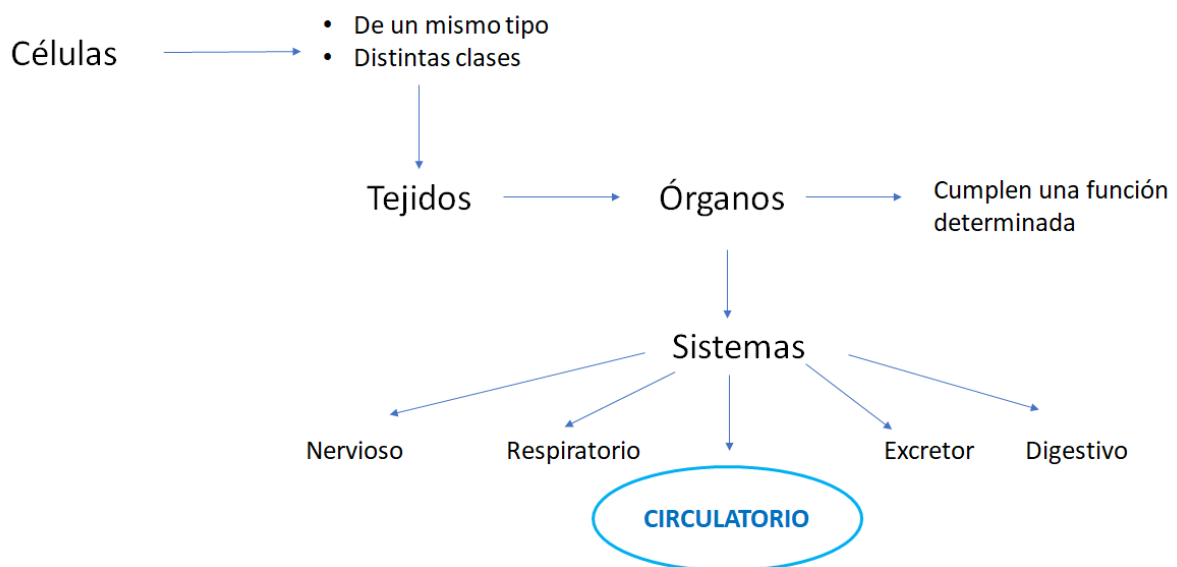
Antes de presentarles a lxs alumnxs el tema de nuestro interés, lo primero que haremos es hacer un breve repaso sobre cómo están compuestos los sistemas. Para esto les presentaremos un mapa conceptual sobre sistemas que iremos armando en el pizarrón. Mientras hacemos el esquema iremos realizando preguntas sobre cada uno de los componentes, como por ejemplo:

¿Qué es una célula? ¿Qué tipos conocen?

¿Qué es un tejido? ¿Y un órgano?

La idea es que lxs alumnxs participen del armado del mapa conceptual.

A continuación mostramos el mapa conceptual que armaremos en el pizarrón:



Parte 2: SANGRE

Actividad 2: Indagación sobre conceptos relacionados a la sangre

Objetivos específicos:

- Que lxs alumnxs puedan reflexionar sobre la coagulación en situaciones cotidianas como una raspadura o un pequeño corte y que puedan elaborar una explicación sobre ella.
- Que a partir de la situación relatada lxs alumnxs puedan indagar sobre las ideas previas que tienen de la formación de los componentes y composición de la sangre.

Duración: 20' resolución en grupos de la **actividad 2**, 30' puesta en común en el pizarrón y comparación de respuestas.

Introducción:

La indagación de ideas previas es una herramienta didáctica que nos permite a lxs docentes conocer con qué ideas sobre un determinado tema llegan lxs alumnxs, permitiéndonos de esta manera encontrar un punto de partida para introducirlos en el tema de nuestro interés. En esta clase en particular decidimos hacer una indagación de ideas previas sobre conceptos que tienen que ver con la sangre. Para ello pensamos realizar la actividad de la siguiente manera: se dividirá a lxs alumnxs en grupos y se les entregará la **consigna** a cada grupo; en ésta se remarcará que es muy importante que las preguntas sean contestadas con sus propias palabras; y que éstas deberán quedar registradas en cada una de sus carpetas. Mientras lxs alumnxs trabajan, lxs docentes pasarán por los grupos asistiéndolos y guiándolos. Luego se hará una puesta en común donde se anotarán las respuestas de los dos grupos en el pizarrón.

Esta actividad nos permite como docentes poder identificar distintos puntos de partida y además la puesta en común hará que lxs alumnxs comparen y analicen las distintas hipótesis y puntos de vista de cada grupo, lo que creemos que favorecerá a que puedan seguir reflexionando sobre sus propias ideas.

Para poder introducirlos al tema nos parece importante que sea una actividad motivadora que plantea situaciones y preguntas. La actividad promueve el análisis de situaciones de la vida cotidiana simples y concretas que esperamos favorezcan el interés y entusiasmo del alumnado por el tema (Sanmartí, Capítulo 10, el diseño de unidades didácticas)

Consideramos que es una actividad fuera de lo tradicional donde no se les están pidiendo respuestas académicas ni copiar y pegar respuestas de un libro. Además, al ser una actividad descontracturada donde "suelten" sus posibles respuestas a las preguntas basándose en sus conocimientos previos nos va permitir como docentes hacer una muy buena evaluación de la "situación inicial" del grupo sobre el tema .

Consigna:

Se dividirán en grupos y contestarán las siguientes preguntas. Es muy importante que contesten con sus propias palabras y registren las respuestas en sus carpetas. En 20 minutos haremos una puesta en común.

Juan estaba mirando tele en el living de su casa y apareció corriendo su hermano Lucas, de seis años, con un pequeño corte en el dedo pulgar del cual le salía sangre. Juan le preguntó cómo se había lastimado y su hermano le respondió que se raspo el dedo jugando, mientras Juan le ponía una curita en el dedo, su hermano estaba muy preocupado y le preguntó:

-¿Va a volver a salirme sangre? ¿Qué va a pasar ahora con la pequeña herida que tengo en el dedo?

-No creo que te vuelva a salir sangre, le contestó Juan. Se te va hacer una “cascarita” sobre la herida

Entonces Lucas le preguntó a Juan:

- 1) **¿Por qué cuando nos hacemos un pequeño corte o una raspadura no perdemos toda la sangre de nuestro cuerpo?**
- 2) **¿Por qué en las heridas se forma una “cascarita”?**
- 3) **Si me vuelvo a cortar y a perder sangre: ¿se puede acabar la sangre de mi cuerpo? ¿Por qué?**

Luego Lucas le dijo a su hermano que estaba preocupado porque cuando le empezó a salir sangre luego de rasparse se empezó a chupar el dedo

- 4) **¿Se puede comer la sangre? ¿me va a hacer mal? ¿Por qué? ¿De qué está formada la sangre?**
- 5) **¿Para qué sirve la sangre?**

¿Qué respuesta les parece que Juan le puede brindar a su hermano?

Respuestas esperadas:

- 1) Porque el corte no es lo suficientemente grande para perder toda la sangre del cuerpo.
Porque el cuerpo tiene reservas de sangre.
Porque el cuerpo fabrica sangre rápidamente.
- 2) La cascarita es un mecanismo de defensa de nuestro cuerpo para poder cicatrizar
- 3) No se puede acabar la sangre del cuerpo porque el cuerpo tiene reservas de sangre y fábrica sangre rápidamente.
- 4) Se puede comer la sangre, no hace mal. Es parte de nuestro cuerpo no debería hacernos mal.
La sangre está compuesta de agua y de “sustancias” que le hacen bien a nuestro cuerpo.
- 5) Para protegernos y/o transportar sustancias.

Clase 2:

Actividad 3: Funciones específicas de la sangre

Objetivos específicos:

- Que lxs alumnxs comprendan que la sangre es un tejido renovable y que el cuerpo humanos no siempre fábrica la misma cantidad de sangre
- Que lxs alumnxs comprendan que en situaciones de stress, pérdida de sangre o haciendo deportes el cuerpo humano fabrica más sangre y relacionar esto con las funciones de la sangre como transporte de oxígeno y de nutrientes.
- Que lxs alumnxs comprendan la función de la médula ósea, plaquetas y glóbulos rojos y como afecta al funcionamiento del cuerpo humano la deficiencia de alguno de ellos.

Duración: 25' resolución en grupos de la **actividad 2** y 15' puesta en común

Introducción:

Manteniendo los mismos grupos de la clase anterior les daremos la información que se encuentra en el anexo (actividad 3) y se les dará la **consigna**, en la cual tienen que volver a reflexionar sobre las respuestas a la actividad 2 y además aplicar la información a nuevas preguntas. Una vez finalizado el trabajo haremos una puesta en común con las respuestas de todos los grupos donde se buscará llegar a un consenso para responder las preguntas de la actividad 2.

La respuesta de cada grupo y el consenso al que se llegue en la puesta en común deberán quedar registrados en sus carpetas.

Suponemos que luego de recibir información sobre el sistema circulatorio y al hacer una nueva puesta en común van a poder entrar en “cortocircuito” una vez más con sus propias ideas.

En esta actividad, al igual que en la anterior, no estamos buscando que “copien y peguen” información, sino que puedan reflexionar sobre fenómenos de la vida diaria con la información disponible.

Consigna:

Recibirán unas hojas con información sobre la sangre, luego de leer las hojas deberán responder las siguientes preguntas basándose en la información dada. Al finalizar haremos una puesta en común.

- a) **¿Cambiarían alguna de las respuestas de la actividad de la clase pasada? ¿qué cambiarían? ¿por qué?**
- b) **¿Qué pasa cuando una persona se hace un corte profundo en la piel, por ejemplo en un accidente y pierde mucha sangre, puede morir desangrada?**
- c) **¿En qué tipo de situaciones ustedes creen que el cuerpo humano pueda necesitar fabricar más sangre? ¿por qué?**
- d) **¿Qué pasa si una persona tiene una enfermedad en la cual tiene problemas en la médula ósea y ésta no funciona bien; qué consecuencias tiene esta enfermedad en la vida cotidiana de esa persona?**
- e) **¿Qué pasa si una persona tiene una enfermedad en la cual no le funcionan las plaquetas de la sangre?**
- f) **¿Qué consecuencias puede padecer una persona en su vida diaria si tiene una enfermedad en la cual su sangre tiene menos glóbulos rojos en su composición que los valores normales?. Si ustedes fuesen médicos ¿qué consejos pueden darle a esta persona para aumentar su nivel de glóbulos rojos? Justifiquen**

Respuestas Esperadas:

- a) En este ítem esperamos que lxs alumnxs cambien algunas de sus respuestas ya que en el texto que les entregamos para leer cuentan con información que les va a permitir hacer una revisión de sus ideas.
- b) La persona no va a morir desangrada porque la sangre es un tejido renovable y la médula ósea fabrica células sanguíneas.
- c) Cuando se pierde sangre en un accidente, después que nos sacaron sangre o nos operaron y cuando hacemos deporte o estamos en una situación de stress. Cuando perdemos o donamos sangre es necesario recuperar esa sangre y que el cuerpo la regeneré. Y cuando hacemos deportes o estamos en una situación de stress necesitamos más oxígeno y la sangre transporta oxígeno.
- d) la persona no va a poder “fabricar” sangre. Las consecuencias son que puede llegar a desangrarse si tiene un accidente y se corta. No puede donar sangre, ya que no es recomendable que pierda sangre.
- e) La persona va a tener problemas en la coagulación sanguínea.
- f) La principal función de los glóbulos rojos es transportar oxígeno, entonces esta persona puede llegar a tener complicaciones para poder respirar. Le aconsejaría alimentarse con nutrientes en su dieta para que se pueda generar el proceso de hematopoyesis y tampoco es recomendable que no haga deportes o poco deporte debido a que al hacer deporte hay una demanda mayor de oxígeno.

Actividad 4: Valores de la composición sanguínea

Objetivos específicos:

- Que lxs alumnxs interpreten un hemograma: la existencia de un rango de valores en la composición sanguínea, comprender información con notación científica y unidades científicas para poder interpretar un resultado.
- Que lxs alumnxs asocien un diagnóstico médico a valores en la composición de un análisis clínico.
- Que lxs alumnxs integren el conocimiento que poseen sobre temas ya vistos como nutrición y hábitos saludables para poder relacionarlos con las enfermedades de la actividad.

Duración: Trabajo en grupos 25', puesta en común 10'

Introducción

En la enseñanza de las ciencias es necesario que los alumnos se enfrenten a problemas y que puedan buscar una solución a los mismos utilizando estrategias científicas. El docente debe ser el/la encargadx de plantear actividades que lleven al alumnado a la indagación y al desarrollo de una respuesta para la actividad planteada, dejando de lado las actividades puramente demostrativas o ilustrativas. Es por ello que pensamos en una actividad en la cual enfrentamos a los alumnos con dos situaciones particulares y les pedimos que resuelvan dos problemas con formulación y explicitación de ideas (hipótesis) y elaboración de conclusiones. Se los dividirá en grupos y a cada uno se les entregará un texto (ver anexo actividad 4) con información sobre distintas enfermedades provocadas por alteraciones en la composición sanguínea. Junto con el texto recibirán la consigna en donde les indicamos que deberán asociar una receta médica a cada enfermedad mencionada en el texto. Por otro lado se les entregará el análisis de una paciente con valores que se encuentran dentro de los considerados como “normales” (paciente sana) con el objetivo de que puedan interpretar un análisis clínico y deducir cómo serían los valores de la composición sanguínea en el caso de las enfermedades presentadas en el texto.

Al final haremos una puesta en común para comparar las distintas respuestas. El trabajo en grupo permitirá el debate y los llevará a la búsqueda de un consenso a la hora de tener que dar una respuesta definitiva a la actividad.

Consideramos que trabajando en grupo lxs alumnxs van a poder debatir entre ellxs, dejarse influenciar por otrxs, contradecirse, elaborar y re elaborar sus hipótesis. Luego al hacer una puesta en común con otros grupos, van a comparar y argumentar sus producciones.

En las preguntas estamos integrando temas ya vistos por el alumnado como nutrición y hábitos saludables.

Mientras los grupos trabajan lxs docentes lxs ayudaremos a interpretar los análisis, es muy probable que no conozcan las unidades que se encuentran en los valores, si bien tienen una información que los guía en este proceso, les explicaremos esto y trabajaremos con todas las dudas que surjan.

Lxs alumnxs poseen todas las herramientas necesarias para poder resolver los problemas ya que contarán textos en los cuales les brindamos información sobre enfermedades y sobre cómo interpretar un análisis clínico.

Al analizar los aprendizajes que muchas veces se logran a partir de una enseñanza meramente expositiva por parte del docente, se ve que no es necesario que los estudiantes entiendan un tema o concepto para resolver los problemas que se les plantean. Resolver problemas tradicionales, que se podrían considerar ejercicios y no problemas, puede reforzar actitudes superficiales en los estudiantes y disuadirlos de querer comprender. Las prácticas de evaluación tradicionales muchas veces no miden la comprensión de un tema por parte de los estudiantes.

Es por esto que como actividad planteamos un problema propiamente dicho, el cual requiere de conocimiento de conceptos y procesos y la construcción de estrategias de resolución. Los procedimientos cognitivos en su resolución suelen ser más complejos que los involucrados en los ejercicios.

Según Meinardi existen respuestas cerradas y abiertas, si son cerradas: Su respuesta está predefinida y tienen un único resultado posible. La mayoría de las que aparecen en los libros de texto son actividades tradicionales que requieren una respuesta "correcta". Si son abiertas: No tienen una única respuesta posible, es decir, pueden recibir distintas soluciones. Dan lugar a la puesta en juego de diferentes estrategias cognitivas por parte de los estudiantes, así como a la concentración en los procesos más que en los resultados. Los problemas multicausales son ejemplos típicos

Para este tipo de actividad las respuestas son cerradas, tienen un único resultado correcto, sin embargo se ponen en juego estrategias cognitivas y es necesaria una mayor concentración en los procesos más que en el resultado, osea en analizar la situación y buscar identificar claves en el problema para llegar a una resolución.

Actividad 4:

Consigna A:

En grupos lean el texto que le entregamos y la siguiente información:

La secretaria de un consultorio médico tiene un problema, se le mezclaron cuatro recetas médicas y no sabe a qué paciente corresponden. Por la tarde lxs cuatro pacientes pasarán a buscar sus recetas.

La secretaria posee esta información sobre lxs pacientes:

María Pérez, hizo una consulta porque a veces suele sufrir dolores de cabeza y le duele el pecho en la zona donde se encuentra el corazón, a veces le agarra taquicardia.

Jorge González, hizo una consulta porque a veces no ve bien y suele tener dolores en los riñones.

Juan Torres, hizo una consulta porque muchas veces se siente cansado y siente que le falta el aire, cuando camina se agita, no tiene antecedentes de problemas respiratorios.

Mariela Velázquez, hizo una consulta porque no se siente bien hace una semana, tiene dolores de cabeza y estuvo tres días seguidos con fiebre.

Las recetas médicas indican lo siguiente:

Receta 1: *A partir del resultado de los análisis se le recomienda a el/la paciente empezar una dieta baja en azúcares y volver en un mes para repetir el análisis.*

Receta 2: *A partir del resultado de los análisis se le recomienda a el/la paciente consumir un suplemento de hierro y volver en un mes para repetir el análisis.*

Receta 3: *A partir del resultado del análisis se le recomienda a el/la paciente dejar de fumar, hacer más ejercicio y no comer grasas. Volver en un mes para repetir el análisis.*

Receta 4: *A partir del resultado de los análisis el/ la paciente parece tener una infección bacteriana, se le recomienda tomar un antibiótico, hacer reposo y volver en dos semanas para repetir el análisis.*

Con la información que poseen en el texto ustedes se ofrecen a ayudarla para que no pierda su trabajo y a asignar una receta médica a cada paciente. Justifiquen las

respuestas.

Posibles respuestas:

Actividad A: falta la argumentación que le piden dado que es lo más interesante.

María Pérez, receta 3

Juan receta 2

Mariela Velardez receta 4

Jorge, receta 1

Actividad B

Recibirán un análisis clínico de una persona cuyos valores de componentes sanguíneos se encuentran dentro del rango de los valores establecidos para ser considerada una paciente sana y un texto con información que les ayudará a interpretar el análisis clínico. Al final haremos una puesta en común con las respuestas de los dos grupos.

Luego de leer el texto respondan las siguientes preguntas

- a) Mirando los valores del hemograma, ¿cómo creen que serán los resultados de los análisis de los cuatro pacientes de la actividad anterior? justifique las respuestas
- b) ¿Cómo creen que cambiarán los resultados de los análisis de estos pacientes si siguen la receta médica y vuelven a hacerse los análisis? justifique las respuestas
- c) ¿Se les ocurren otros consejos para darles a estos pacientes para que puedan mejorar su salud?

Posibles Respuestas:

- María Pérez, sus valores de colesterol total van a ser altos, y los valores de colesterol malo (LDL) también.
- Juan, receta 2, sus glóbulos rojos van a estar por debajo del rango de valores normales, al igual que la hemoglobina, ya que tiene anemia

- Mariela Velardez, receta 4, al tener una infección sus leucocitos(glóbulos blancos) van a estar más altos del rango de valores normales
- Jorge, receta 1, al tener diabetes, sus valores de glucemia van a ser más altos que el rango de valores normales.

b) María Pérez: Al seguir una dieta baja en grasas, hacer ejercicio y dejar de fumar van a bajar sus valores de colesterol y el colesterol malo LDL.

- Juan: con una dieta alta en hierro van a subir sus niveles de glóbulos rojos y hemoglobina
- Mariela Velardez, si se cura de la infección, sus glóbulos blancos van a bajar.
- Jorge, Con una dieta baja en azúcar los valores de azúcar en sangre van a bajar.

c) No es recomendable que Juan fume o haga deportes intensos si tienen pocos glóbulos rojos y los glóbulos rojos transportan oxígeno.

Tampoco es recomendable para Mariela que fume

Lxs estudiantes pueden mencionar alimentos ricos en hierro que recuerden para recomendarle al paciente anémico ya que hace poco estudiaron nutrición.

¿Cómo evalúan esta actividad? ¿Van pasando por los grupos aclarando dudas, ideas? ¿Hacen puesta en común después? ¿Qué ideas deben quedar claras y expuestas? ¿Qué pasa si algún alumno no respondió correctamente?

Actividad 5: La circulación sanguínea

Objetivos específicos:

- Que los y las alumnas adquieran conocimientos sobre la circulación sanguínea en el ser humano
- Que los y las alumnas puedan identificar posibles obstáculos en textos o artículos de internet tales como antropomorfismo, teleología del sentido común y vitalismo.

Tiempo estimado: 40-45 minutos

Introducción:

Esta actividad fue pensada para trabajar con posibles obstáculos epistemológicos junto a la incorporación de información sobre la circulación sanguínea.

Los alumnxs se dividirán en grupos de 4 personas. Cada grupo recibirá una hoja donde encontrarán diversos obstáculos epistemológicos con sus definiciones y una consigna por escrito. Los/as docentes se encargarán de que la consigna sea comprendida por los y las estudiantes preguntando por cada grupo en busca de cualquier tipo de ambigüedad.

La actividad se enmarca dentro de una estructura de principios dinámicos y dispositivos que fueron expuestos por Astolfi y Peterfalvi (2001) con la idea de que el alumno pueda terminar reconociendo el obstáculo en su forma de pensar en vez de eliminarlo de raíz.

Astolfi describe a los obstáculos como estructuras y modos de pensamiento resistente y que a menudo construyen entre ellos un sistema, el cual se presenta de diversas maneras frente a objetos de aprendizaje científico.

Los obstáculos trabajados, no solo representan un impedimento a la hora de entender cómo funciona el sistema Circulatorio, sino que puede aparecer convergiendo en distintas áreas de la biología. Esto se debe al carácter de transversalidad que poseen los obstáculos; ya que un mismo obstáculo puede sesgar el razonamiento frente a diversas situaciones de áreas temáticas distintas, generando concepciones más específicas sobre diversos tópicos. Aunque estas concepciones más específicas pueden ser más o menos explícitas, el obstáculo es implícito. Es por este motivo que la actividad está diseñada para que los alumnos puedan evidenciar dichos obstáculos y reconocer esta forma de pensar convirtiéndolo en un objetivo-obstáculo. “Los obstáculos encontrados tienen una relación profunda con los aprendizajes que se pretenden lograr, son precisamente estos obstáculos los que deben ser planteados en primer lugar para definir los auténticos objetivos” (Astolfi, 1994, p211).

Según el texto de Astolfi y Peterfalvi (2001) las estrategias didácticas para tratar los obstáculos deben tener tres componentes: desestabilización del obstáculo; reconstrucción conceptual e identificación del obstáculo. Nuestra actividad se basa en este último componente, la **identificación del obstáculo**, para ello se hace uso de los principios dinámicos: **Dar forma explícita al obstáculo y poder nombrarlo**. Esto se realiza cuando se les pide a los alumnos que identifiquen en el texto las expresiones que den cuenta de que hay un obstáculo subyacente y qué tipo de obstáculo es. **Simbolización del obstáculo**, si bien la actividad presenta los dibujos, se les pide que los corrijan mediante una nueva representación gráfica. Por último **adquirir la capacidad de reconocer el obstáculo** esto es una vez identificar el obstáculo, asignar al alumno el cargo de corrector.(Astolfi y Peterfalvi, 2001, p.219)

Consigna:

En la actualidad, gracias a internet, podemos encontrar mucha información de diversas fuentes sobre el tema que se nos ocurra. Aunque parezca contradictorio el exceso de información muchas veces puede generar un razonamiento que no siempre es el correcto, especialmente cuando no somos conscientes de lo que estamos leyendo al confiar plenamente en los textos que encontramos. Algunos de estos modos de razonar pueden ser:

-Teleología del sentido común: Llamamos teleología a toda explicación que posee una finalidad en concreto y sirve para justificar su funcionamiento. Ejemplo: “La sangre circula PARA abastecer a los tejidos de oxígeno y nutrientes”.

-Esencialismo del sentido común: Cada individuo pertenece a una categoría definida por un conjunto de rasgos que no cambian y que constituye su esencia. Ejemplo: “Todos los sistemas circulatorios poseen Arterias, venas y capilares. La sangre es roja y circula dentro de los mismos”

-Razonamiento causal lineal: Todo razonamiento natural posee una única causa posible. Ejemplo: “La función de la sangre es oxigenar los tejidos”.

-Progresividad de sentido común: Todos los cambios biológicos implican una mejora (y una mejora supone tener más de algo).

Ejemplo: “Muchos linfocitos dan señal de un buen sistema inmunológico debido a un organismo sano” cuando en realidad podría ser un síntoma de leucemia.

-Antropomorfismo: “Antropo” viene de ser humano y “Morfismo” de forma. Todos los sistemas naturales son como los seres humanos. Adoptan formas o cualidades humana. Ejemplo: “El organismo es sabio y la sangre circula de forma inteligente”.

-Vitalismo: Los procesos biológicos están causados y guiados por una fuerza vital. “Las ganas de vivir llevó a las especies a mejorar los componentes de la sangre”.

1. Imaginen que ustedes son los editores de una revista de divulgación científica y les llega un texto sobre el sistema circulatorio que deben evaluar si está en condiciones de ser publicado o no. Para ello se ponen como propósito revisar que el texto no presente algunos de los modos de razonamiento nombrados más arriba. Lean el texto y traten de identificar si presenta estos tipos de razonamiento o no.
2. Una vez identificados indiquen ¿que cambiarían del texto y/o las imágenes para poder publicarlo de acuerdo a lo que se propusieron?
3. ¿Cuáles son los puntos centrales que se mencionan en el texto sobre el sistema circulatorio?
4. ¿Qué conceptos nuevos incorporaron que no tenían antes y para qué podrían ser útiles?

Respuestas esperadas:

El corazón cambió gradualmente de forma y eso podría haber permitido cambios en su funcionamiento y una mayor eficiencia en la circulación sanguínea. Se considera al corazón como el elemento principal del sistema circulatorio. Los cambios no están direccionados a propia voluntad sino que fueron azarosos.

Los vasos llevan sangre en su interior ya que su estructura se lo permite.

Una función de las arterias es el transporte de la sangre con mucho oxígeno y con nutrientes desde el corazón hasta los tejidos, mientras que las venas pueden llevar sangre poco oxigenada en dirección del corazón (las arterias y venas pulmonares son la única excepción a esta regla).

En los capilares se da el intercambio de nutrientes y gases entre la sangre y los tejidos.

En el circuito menor o pulmonar, la sangre puede llegar hasta los pulmones, por la arteria pulmonar que sale del corazón para poder ser cargada de oxígeno. Una vez oxigenada, la sangre puede retornar al corazón por la vena pulmonar ya que su estructura se lo permite. En el circuito mayor o sistémico la sangre puede llegar hasta los capilares, donde se oxigenan los tejidos del cuerpo y están unidos a las venas que contienen sangre pobre en oxígeno. La circulación de la sangre permite perpetuar la vida en el individuo ya que su función es fundamental.

Quizás, en un futuro, el sistema circulatorio podría ser más eficiente del que conocemos hoy en día. Como su modificación no está direccionada por ninguna fuerza vital no podemos asegurar esto y dependerá de las condiciones ambientales en las que se encuentren los individuos, entre otras cosas.

El tema central del texto es la composición del sistema circulatorio. Hace especial hincapié en la circulación sanguínea.

Hemos aprendido la función de los vasos sanguíneos, cómo están conectados para formar un circuito y cuál es la forma correcta de presentar la información para luego poder identificar distintos obstáculos que podrían dificultar nuestra comprensión de los temas y generar conciencia y una postura crítica de los artículos que podemos encontrar de distintas fuentes.

¿Cómo finaliza la actividad? ¿Qué hacen? Puesta en común? ¿Algún comentario sobre las formas de razonamiento? ¿A dónde quieren llegar específicamente? Esto tiene que estar todo relatado en la finalización de la actividad. A los/as estudiantes le tiene que quedar claro por qué es importante trabajar sobre los obstáculos y las implicancias del mismo. Además, que puedan identificarlo en otros textos o en otras situaciones. Analizar cómo ese obstáculo “les impide” aprender el SC que es lo que plantearon inicialmente. Esto lo tienen que plantear en todas las actividades.

ACTIVIDAD 6: El corazón y sus partes

Objetivos específicos:

- Comprendan los distintos tipos de corazones que existen en la naturaleza.
- Reflexionen sobre los conceptos adquiridos hasta el momento y puedan evidenciar posibles obstáculos cognitivos.
- Realicen una autoevaluación antes y después de incorporar nuevos conceptos para generar conciencia de los temas adquiridos.

Tiempo estimado: 40-45 minutos

Introducción:

En la presente actividad utilizamos los conceptos adquiridos previamente para desarrollar una actividad metacognitiva de baja demanda para generar conciencia en los/as estudiantes de sus conocimientos y sus posibles dificultades en la comprensión. La actividad consta de dos instancias: la primera se realiza de forma individual y luego de 10 minutos se juntan en grupos de a 4 y comparan las respuestas obtenidas. Los/as docentes escucharán las respuestas de los distintos grupos y preguntará, si es necesario, que el/la alumna explicité con mayor detalle su razonamiento en la resolución de la actividad. Luego de escuchar las explicaciones de cada grupo los/as alumnas deberán realizar el punto 2 de forma individual donde se permita razonar y evaluar su desempeño personal luego de escuchar las explicaciones de sus compañeros/as y la intervención de los/as docentes.

Tal y como se plantea en *Pérez, et al.(2017)* la metacognición posee dos dimensiones: el conocimiento metacognitivo y la regulación. En este caso estamos utilizando la dimensión del conocimiento metacognitivo, específicamente el que incluye el conocimiento declarativo sobre uno como aprendiz y los factores que influyen en su *performance* (saber las

limitaciones de la memoria, saber lo que falta conocer) y al conocimiento del procedimiento que implica estar al tanto de distintas estrategias y cómo se emplean. Luego de la puesta en común con sus compañeros/as realizan una nueva actividad en donde se pondrán una nota por su desempeño, a modo de evaluación personal. De esta manera se buscará una valoración de los productos personales y la toma de conciencia de la estrategia utilizada. Tal y como se cita en *campanario (2000)*. “Es deseable fomentar las actividades de autoevaluación por parte de los alumnos. Por ello resulta interesante pedir a los alumnos que autoevalúen su grado de confianza en las respuestas que proporcionan a las preguntas utilizando una escala determinada o que autoevalúen sus expectativas y posibilidades de éxito antes de comenzar un examen.”

En la explicitación del razonamiento estamos utilizando la técnica de “pensamiento en voz alta” (think aloud) dicha estrategia ayuda a comunicar qué se sabe y cómo se encara una tarea, lo que permite a quien escucha identificar y diagnosticar conceptos que no se comprenden, reglas, omisiones, estrategias o enfoques, y promueve que los estudiantes piensen más sistemática, precisa y cuidadosamente, además favorece que se vuelvan más conscientes de sus fortalezas y debilidades (ver *Hartman, 2001*). Los y las estudiantes contaban con sus apuntes de las clases previas esquemas conceptuales que se fueron revisando a lo largo de la secuencia didáctica y carteles colgados en el aula con el nombre que se negoció para los obstáculos esto permite distribuir la cognición y bajar la demanda cognitiva de la actividad, posibilitando a los estudiantes enfocarse mejor en la demanda metacognitiva. (*Salomon, 2001*).

Consigna:

Se dice que la circulación sanguínea en mamíferos es doble y completa.

Es doble porque se realiza por dos circuitos:

El circuito *menor o pulmonar* lleva la sangre del corazón a los pulmones y vuelve al corazón.

La circulación *mayor o general* lleva la sangre a todo el cuerpo y regresa al corazón.

Es completa porque la sangre de las arterias nunca se mezcla con la sangre de las venas.

1- Haga un esquema de un corazón y señale cómo debería circular la sangre a través del mismo para que cumpla con los requisitos antes mencionados.

Al finalizar, compare su dibujo con sus compañeros/as de grupo y responda ¿Cómo hiciste para resolver el problema?

2- Luego del debate, responda de forma individual las siguientes preguntas:

a- Existen otros tipos de corazones, además del corazón de los mamíferos tales como los reptiles, anfibios y peces. En estos la sangre con mucho oxígeno se mezcla con la que tiene poco oxígeno.

Datos:

La circulación en Reptiles y anfibios es DOBLE e INCOMPLETA. El corazón de reptiles y anfibios poseen 3 cámaras.

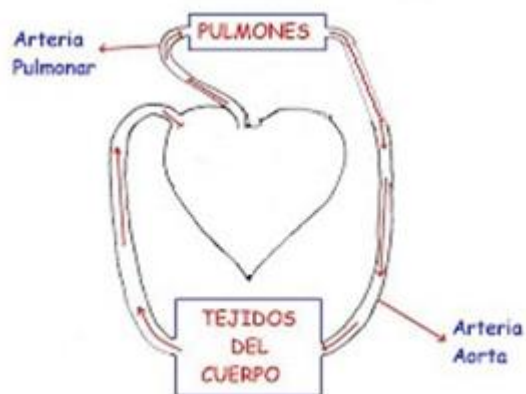
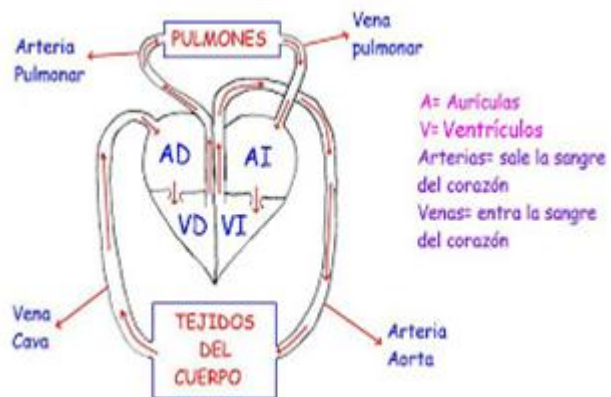
La Circulación en peces es SIMPLE y COMPLETA. El corazón de peces posee 2 cámaras.

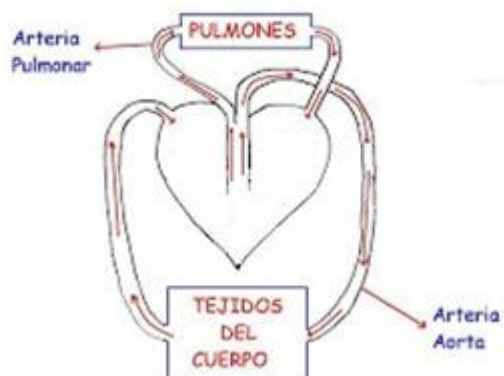
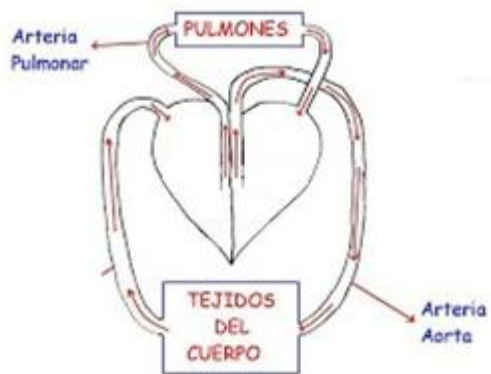
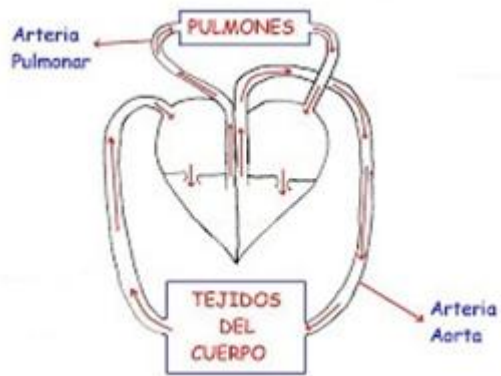
Razone y proponga una hipótesis de por qué la sangre se mezcla en estos sistemas.

b- Haga un listado de los conceptos que podría profundizar para mejorar su esquema

c- ¿Qué nota te pondrías si esto fuese una evaluación?

Las posibles respuestas de los/as estudiantes:





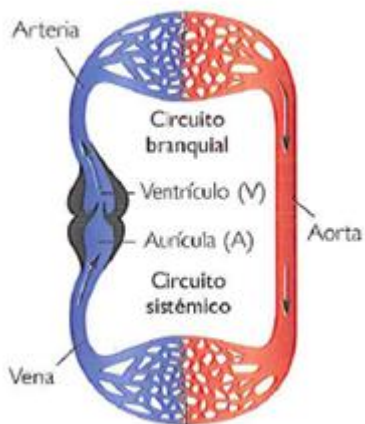
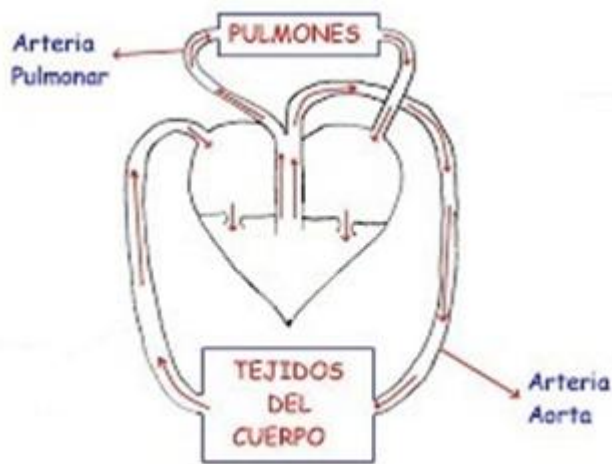
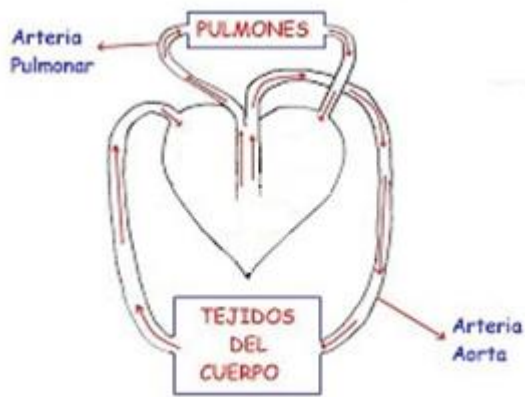
2) a) La sangre se mezcla porque falta el tabique central en el corazón.

Toda la sangre se mezcla en el corazón porque entra y sale por el mismo lado

Se mezcla porque el corazón tiene un solo ventrículo.

Se mezcla porque el corazón tiene una sola aurícula.

No poseen válvulas y la sangre se escapa.



2) b) Dinámica del funcionamiento del corazón, dirección del flujo sanguíneo, funcionamiento de válvulas, los músculos del corazón, el ritmo cardíaco, conexión entre el corazón y los órganos, cómo se conectan las cámaras del corazón, cómo hace la sangre para no mezclarse.

Actividad 7: El ritmo cardíaco

Objetivos específicos:

- Puedan involucrarse y pensar de qué manera funciona el corazón
- Puedan comprender el orden de acontecimientos que suceden en un latido.

Tiempo estimado: 40-45 minutos.

Introducción:

Como partida es interesante plantear cuál es la definición que nosotros tomamos como significado de un problema: Un problema es cualquier situación cualitativa o cuantitativa que se les plantea a los/as estudiantes dentro del contexto escolar y a la cual tienen que dar una solución.

Según Ausubel (1986), la resolución de problemas es un proceso de reestructuración, dentro de la cual el sujeto debe ser capaz de crear nuevos significados a través de la información que se le brinda y las ideas previas. No es suficiente presentar la información científica, correcta y de manera organizada para lograr una comprensión real y total del problema, con sus posibles soluciones. Es necesario generar junto a los/as estudiante debates, razonamientos, contrastaciones y cuestionamientos que lleven a la construcción de conocimientos. Los sujetos deben atravesar, por cuenta propia, el camino que valida y da sentido a la solución del problema planteado, para así, hacer carne propia la nueva concepción. Es de suma importancia que sean los estudiantes los que construyan una problematización a partir del tema propuesto (Fabre y Orange, 1997). Para lograr esto es interesante que, desde nuestro rol como docentes, podamos estar atentos y ver qué elementos, que forman parte del debate, ya poseen y cuales hace falta inducirles a encontrar o proveerles. Además, que identifiquen cuál es la problemática y que obtengan primeras conclusiones para así poder resolverla. Citando a Fabre "Lo importante no es tanto tener acceso directo a un saber fáctico "verdadero", sino más bien construir o reconstruir la problemática para la que ese saber suministra una solución posible" (Fabre y Orange, 1997, pg 67).

Reif (1981) llama la atención sobre el hecho de que una buena comprensión de los principios teóricos no conducen sin más a una buena resolución, sino que, por el contrario, los/as estudiantes tienen que aprender a seleccionar las estrategias más apropiadas. Según Meinardi (2010), las condiciones de existencia de un problema son: primero que haya una cuestión por resolver, para lo cual debe el/la docente ser capaz de plantear problemas auténticos (no necesariamente reales), es decir, posibles y con significado para los estudiantes, y además un alumno/a que comprenda el problema y lo pueda resolver pero que la estrategia de resolución no sea inmediata. Para eso, el problema debe hallarse dentro de los marcos conocidos por los/as estudiantes, pero no lo suficientemente accesibles de manera directa.

En la presente actividad se busca que los y las estudiantes resuelvan un problema con la finalidad de adquirir conocimientos sobre el ritmo cardíaco. Para ello se formarán grupos de a 4 personas que realizarán la actividad en clase que consta de una consigna escrita y un texto (**Ver anexo**). Esta consigna representa un problema ya que obliga a pensar en un

orden específico del flujo sanguíneo a través del corazón, a modo de complementar los conceptos de la actividad número 7 “El corazón y sus partes”.

Pretendemos que se de la construcción de un “espacio-problema” mediante la toma de conciencia que conduce el organizar los elementos del problema. *Fabre, M. y Orange, C. (1997).*

Consigna:

Lean el texto y propongan de forma ordenada cuales son los acontecimientos que a ustedes le parecen que ocurren en un solo latido. Tengan en cuenta que puede suceder más de uno a la vez:

- a) Apertura de válvula mitral
- b) Apertura de válvula tricúspide
- c) Contracción aurícula derecha
- d) Cierre de válvula aortica
- e) Cierre de válvula mitral
- f) Cierre de válvula tricúspide
- g) Relajación ventrículo derecho
- h) Contracción del ventrículo derecho
- i) Apertura de válvula aortica
- j) Cierre de válvula pulmonar
- k) Contracción aurícula izquierda
- l) Apertura de válvula pulmonar
- m) Contracción del ventrículo izquierdo
- n) Relajación ventrículo izquierdo
- o) Llenado de aurícula derecha
- p) Llenado de aurícula izquierda

Respuestas esperadas:

- 1) Llenado de aurícula derecha
Llenado de aurícula izquierda
- 2) Contracción aurícula derecha
Contracción aurícula izquierda
- 3) Cierre de válvula mitral
Cierre de válvula tricúspide
- 4) Contracción del ventrículo izquierdo
Contracción del ventrículo derecho
- 5) Apertura de válvula aórtica
Apertura de válvula pulmonar
- 6) Relajación ventrículo derecho
Relajación ventrículo izquierdo
- 7) Apertura de válvula mitral
Apertura de válvula tricúspide

Actividad 8: Los orígenes del sistema circulatorio y el hacer de un científico

Duración: 40 minutos

Una vez que lxs alumnxs hayan visto en rasgos generales cómo está conformado el sistema circulatorio y su función, nos tomaremos un momento para reflexionar sobre cómo se llegó a construir el modelo como lo conocemos hoy en día, y además trabajaremos sobre las concepciones de la ciencia. Estas últimas son las distintas visiones que surgen a la hora de enseñar y aprender sobre ciencias. Por lo general cuando hablamos sobre el trabajo científico, exponemos sobre la utilidad del método científico a la hora de realizar algún descubrimiento. Pero nunca se suele dedicar un apartado a las razones por las cuales se estudió un determinado tema, al contexto en el cual estuvo enmarcado, a la posibilidad de no aplicar el método científico para realizar algún aporte al conocimiento colectivo, etc. Estas concepciones se conocen como visiones deformadas de las ciencias y se pueden enumerar de la siguiente manera:

- a) Visión empiroinductivista, ateorica
- b) Visión rígida (algorítmica, exacta, infalible...)
- c) Visión aproblemática y ahistórica (ergo dogmática y cerrada)
- d) Visión exclusivamente analítica
- e) Visión acumulativa, de crecimiento lineal
- f) Visión individualista y elitista
- g) Visión socialmente descontextualizada

Por lo general los docentes no realizamos una reflexión crítica sobre estas visiones y solo nos dedicamos a transmitir los conocimientos ya elaborados, reforzando muchas veces estas visiones que se alejan de la naturaleza de las ciencias.

Para poder trabajar y reflexionar sobre estas visiones deformadas nos propusimos presentarles a lxs alumnxs un breve texto donde relatamos cuál era el modelo de sistema circulatorio anterior al actual y cómo fue el trabajo científico que llevó a modificar ese modelo para dar origen al vigente en la actualidad. Por otro lado les entregaremos un artículo periodístico donde se habla de uno de los científicos de nuestro país más reconocidos de la actualidad y de su trabajo. Para cerrar la actividad realizaremos una puesta en común donde cada grupo expondrá sus respuestas. Con esta puesta en común buscamos no solo hablar de los modelos de sistema circulatorio que hubo en la historia, sino que también podamos discutir entre todos cómo es el trabajo científico y la importancia del contexto histórico para su desarrollo. También hablaremos sobre la visión que tienen lxs alumnxs de los científicos y su trabajo; con el propósito de poder mostrar que la manera de hacer ciencia es completamente distinta a lo que nos suelen mostrar siempre.

Objetivos específicos:

- Que lxs alumnxs conozcan qué es lo que se pensaba antes sobre el movimiento de la sangre en el cuerpo.
- Que lxs alumnxs conozcan y reflexionen acerca de cómo es vista la ciencia y el trabajo científico.

Consigna: En grupos de 4 personas lean atentamente el siguiente texto y la nota entregada aparte; y respondan las preguntas. Una vez contestadas, realizaremos una puesta en común donde cada uno de los grupos compartirá sus respuestas.

Durante más de mil años se mantuvo en Europa la aceptación de los postulados

realizados por el médico griego Galeno (S. II d.C) sobre el movimiento de la sangre en el cuerpo humano. Se creía que había dos sistemas de sangre: el primero estaba conformado por las arterias, que surgían del corazón, y en ellas la sangre era **el vehículo de los espíritus**: los espíritus se respiraban a los pulmones, y en las arterias servían para mantener el cuerpo vitalizado. Las venas, por su lado, surgían del hígado, y en ellas la sangre era **la materia misma de la nutrición**: era el fluido que el hígado producía a partir de los alimentos que ingerimos y se distribuía lentamente por las venas a todo el cuerpo para nutrir todas las partes. Según este modelo toda la sangre en ambos sistemas, arterias y venas, se movía hacia afuera y se utilizaba para mantener el cuerpo vivo.

A principios del siglo XVII, el médico William Harvey manifestó que las ideas de la época sobre el funcionamiento del corazón y las arterias eran confusas. Con el propósito de poder aclarar dichas ideas, **se propuso** *“explorar más profundamente el asunto, y contemplar los movimientos de las arterias y el corazón, no solo en el hombre, sino también en todas las demás criaturas que tienen corazón. Con esto en mente se puso manos a la obra y realizó muchísimas disecciones sobre animales vivos y muertos.* Una vez que terminó con sus experimentos y observaciones, llegó a la siguiente conclusión: *"Fue después de pensar por mucho tiempo y considerar cuán abundante es la sangre que pasaba (por el cuerpo), y en cuán corto tiempo, que al fin **percibí** que o las venas estaban completamente vacías y las arterias a punto de estallar con demasiada intrusión de sangre, o la sangre volvía a pasar de las venas a las arterias y regresaba al ventrículo derecho del corazón". "Primero se contrae la aurícula, que con su contracción arroja al ventrículo la sangre que contiene. Con esto queda repleto el corazón que entonces se levanta, tensiona todas sus fibras, contrae sus ventrículos y ejecuta su latido; por medio de la pulsación continuamente lanza por las arterias esa sangre que recibió de la aurícula".* Así con su descubrimiento, Harvey demostraba que la teoría dominante hasta el momento era errónea. A pesar de considerar que sus hallazgos eran enormes, dudó en publicar su trabajo ya que éste representaba un gran cambio en las ideas que se tenían hasta ese momento sobre el movimiento de la sangre. Sin embargo, a pesar de sus dudas, lo publicó en 1628. Tal como se lo esperaba sus colegas no solo rechazaron su postulado, sino que también se propusieron demostrar que estaba equivocado. Para ello realizaron diversos experimentos tras los cuales, muy a su pesar, se encontraron con que Harvey tenía razón: la sangre circulaba por el cuerpo.

Cuestionario:

1. ¿Cómo se lo imaginan a William Harvey?
2. ¿Piensan que Harvey contó con la ayuda de algunos colegas a la hora de realizar sus experimentos o trabajó solo? Justifiquen
3. ¿Creen que la aceptación o no de un trabajo científico puede estar influenciado por el contexto histórico en el cual se realiza? justifiquen
4. Lean el artículo periodístico que le entregamos junto con la consigna.
 - ¿Encuentran alguna diferencia o similitud entre los textos? ¿Cuál/ cuáles?
 - En el artículo se menciona el trabajo en equipo como una forma de hacer ciencia. En cambio Harvey trabajó en solitario. ¿Para ustedes cuál es la mejor manera de realizar un trabajo científico? ¿Por qué?
5. Si tuviesen que decir cómo se ve un científico y cómo éste realiza su trabajo, ¿qué dirían? ¿Por qué?

Respuestas esperadas

Las respuestas de lxs alumnxs dependerán mucho de la subjetividad de cada uno. En la pregunta 1 podrán decir que se lo imaginan como un hombre mayor, con pelo blanco y barba. Podrán agregar además de que era un hombre serio, entre otras cosas. Esto puede ser así porque generalmente cuando se habla de científicos que vivieron hace muchos años, son presentados de esta manera.

En la pregunta 2 podrán decir que Harvey trabajó solo porque en el texto no se menciona que haya trabajado con ningún colega. Pero esto también dependerá de lo que ellos piensen sobre el trabajo del científico.

En la pregunta 3 creemos que algunos responderán que sí puede ser influenciado mientras que otros podrán decir que no. Esto dependerá de qué es lo que ellos entiendan por influencia del contexto.

La pregunta 4 puede generar una variedad de respuestas ya que dependerán de la lectura que hagan lxs alumnxs de los dos textos.

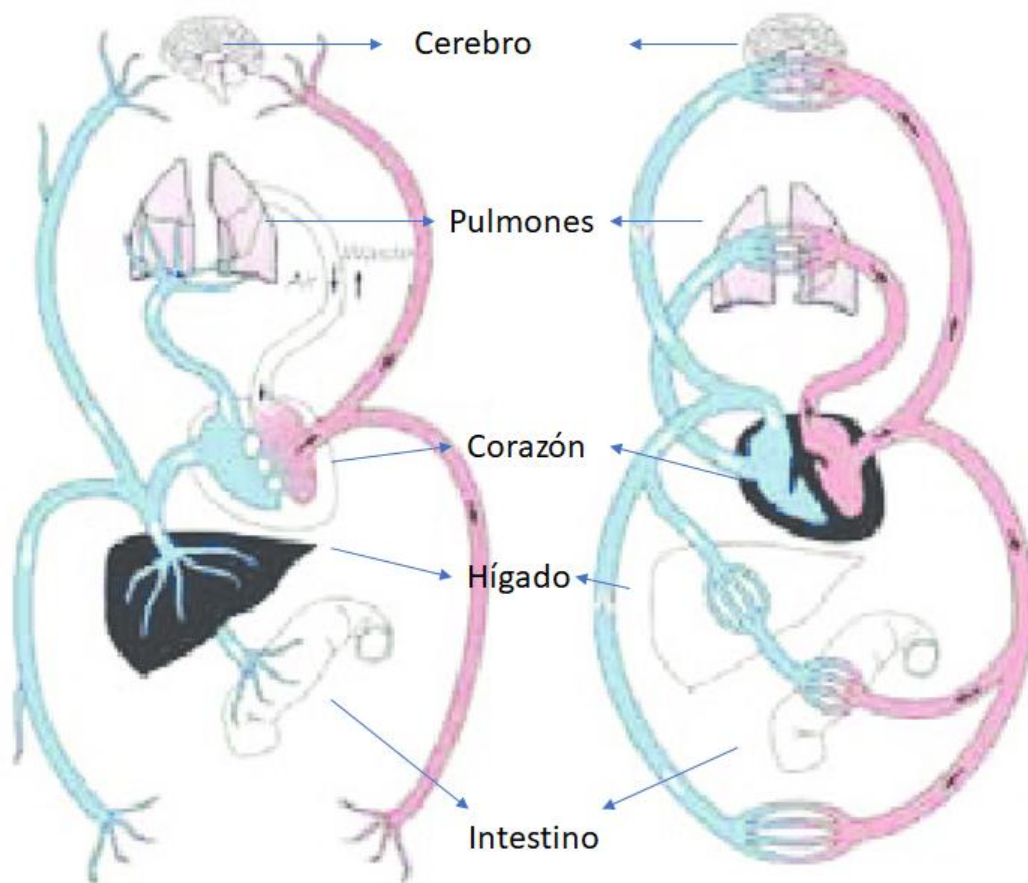
La respuesta a la pregunta 5 dependerá de las ideas con las que cuenten lxs alumnxs sobre las personas que hacen ciencia y de cómo la hacen.

Actividad 9: Evaluación

Duración: 80 minutos

A modo de evaluación les entregaremos a lxs alumnxs una imagen con el esquema del sistema circulatorio propuesto por Galeno y otro propuesto por Harvey. Les pediremos que analicen la imagen y respondan una serie de preguntas que nos permitirán evaluar los conocimientos adquiridos durante el transcurso de las clases.

<p>Consigna: En la siguiente imagen se observan dos esquemas sobre el sistema circulatorio. Uno es el propuesto por Galeno y el otro es el propuesto por William Harvey.</p>



Observe detenidamente la imagen y responda:

1. Indique cuál es el modelo propuesto por Harvey y cuál es el propuesto por Galeno. Justifique
2. Mencione algunas diferencias y similitudes entre cada modelo.
3. Describa cómo es la circulación de la sangre en el modelo propuesto por Harvey

Bibliografía

Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. y Praia, J. 2002. Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(3), 477-488.

American' blood center: sangre guía para el docente. Medline. pdf

Sitios web:

- <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45362433>
- https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-A-Sistema-Circulatorio-segun-Galeno-Notese-el-papel-central-del-higado-en-la_fig1_273093644
- <https://medlineplus.gov/spanish/blood.html>
- <https://medlineplus.gov/spanish/blood.html>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Sangre>
- <https://okdiario.com/salud/analisis-sangre-leer-resultados-2811143>

Anexo

Clase 2:

Material para la actividad 3:

Esta es la información que será entregada a lxs alumnxs

Sistema circulatorio

SANGRE:

- **¿Cuál es la función de la sangre?**
Transportar oxígeno y sustancias como: nutrientes (glucosa, sodio, potasio, entre otros) hormonas y colesterol
La sangre es un tejido líquido que recorre el organismo. Consiste en un 80 % de agua y un 20 % de sustancias sólidas. El cuerpo humano tiene un aproximado de 4.5 y 6 litros de sangre. Sus componentes son:
 - Plasma
 - Plaquetas
 - Glóbulos rojos
 - Glóbulos blancos
- **Plasma:** parte líquida de la sangre, está constituido principalmente por agua y proteínas. Ocupa el 55% del volumen de la sangre.
- **Plaquetas:** Son células que intervienen en el proceso de coagulación sanguínea. La coagulación detiene el flujo de sangre fuera del cuerpo cuando se rompe un vaso sanguíneo, los vasos sanguíneos son estructuras huecas que conducen la sangre por el cuerpo humano. Existen distintos tipo de vasos sanguíneos: arterias, arteriolas, venas, vénulas y capilares.

- Se denomina **coagulación** al proceso por el cual la sangre pierde su consistencia “líquida” convirtiéndose en una especial de “gel”, para formar un coágulo, llamado vulgarmente “cascarita”. El coágulo (cascarita) se encuentra formada por plaquetas que previenen que la sangre salga del cuerpo hasta que el vaso sanguíneo roto se repare, es por esto que las “cascaritas” se encuentran pocos días en nuestra piel.
- **Glóbulos rojos:** Células más abundantes en la sangre. Transportan el oxígeno desde los pulmones a todos los tejidos del organismo. También se denominan eritrocitos.
- **Glóbulos blancos:** Estas células, que tienen muchas formas y tamaños diferentes, son importantes para el sistema inmunitario. Hay poca cantidad en relación a los glóbulos rojos pero cuando el organismo combate una infección, aumenta su número. También se denominan leucocitos.
- **¿Dónde se fabrica la sangre?**
- Los glóbulos rojos (eritrocitos), la mayor parte de los glóbulos blancos (leucocitos) y las plaquetas se producen en la **médula ósea**.
- La **médula ósea** se encuentra dentro de algunos huesos del cuerpo humano.
- La sangre es un tejido renovable del cuerpo humano, esto quiere decir que la médula ósea se encuentra fabricando células sanguíneas durante toda la vida. Y según las necesidades del cuerpo puede fabricar más o menos sangre.
- La fabricación de sangre se denomina **Hematopoyesis**. Esta se ve favorecida con la incorporación de nutrientes en la dieta tales como:
 - **Hierro** (legumbres, frutos secos, hojas verdes, carne, cereales integrales.)
 - **Vitamina B12** (alimentos de origen animal tales como carnes, huevos, leche, etc. suplemento vitamínico).
 - **Ácido Fólico o vitamina B9** (verduras de hoja verde, espárrago, legumbres, frutos secos, cereales integrales).

Actividad 4

Actividad a

ANEMIA

¿Qué es la hemoglobina?

La sangre contiene células llamadas eritrocitos, o glóbulos rojos. Los glóbulos rojos están llenos de una molécula de proteína llamada hemoglobina. La hemoglobina es de color rojo y cada molécula de hemoglobina contiene cuatro átomos de hierro.

Estos átomos de hierro se unen a moléculas de oxígeno, y de esta manera la sangre transporta oxígeno desde los pulmones hacia todas las células del cuerpo. Cada glóbulo rojo contiene millones de moléculas de hemoglobina, y cada gota de sangre contiene millones de glóbulos rojos.

¿Cuáles son las causas de la anemia?

Para que el cuerpo produzca hemoglobina, es necesario ingerir suficientes cantidades de proteína, hierro y ciertas vitaminas. Entre las causas de la anemia se incluyen una dieta pobre en hierro y ciertas enfermedades crónicas.

A veces, la causa de la anemia es que la médula ósea no está produciendo suficientes glóbulos rojos. Esto puede ser causado por los efectos de tratamientos para el cáncer, radiación, toxinas o mal funcionamiento de los riñones, así como por deficiencia de hierro. Los riñones sanos producen una hormona llamada eritropoyetina, que estimula la médula ósea para que produzca glóbulos rojos.

La anemia también puede ser causada por la pérdida de mucha sangre. Las mujeres que tienen un período menstrual muy abundante o las personas que han perdido mucha sangre debido a una herida muy grande o cirugía pueden contraer anemia.

¿Cómo pueden recuperarse las personas que tienen pocos glóbulos rojos?

Si una herida o cirugía ha causado una pérdida de sangre, una transfusión corregirá el problema de inmediato. Un tratamiento común para una anemia leve es tomar un suplemento de hierro en forma de píldoras o infusiones. La anemia crónica es tratada identificando su causa y eliminándola.

Una transfusión puede dar alivio a los pacientes mientras esperan que se haga el diagnóstico apropiado. Dependiendo de cuál sea la causa subyacente de la anemia, otros tratamientos pueden corregir el problema de modo que no sean necesarias más transfusiones.

ACCIDENTE CARDIOVASCULAR(ACV)

Un accidente cardiovascular sucede cuando el flujo de sangre a una parte del corazón se detiene. Algunas veces, se denomina "ataque cardíaco".

Si el flujo sanguíneo se detiene por más de pocos segundos, el corazón no puede recibir nutrientes y oxígeno. Las células del corazón pueden morir, lo que causa daño permanente.

Los accidentes cardiovasculares pueden ser causados por varias causas, entre ellas se encuentran: obesidad, diabetes, colesterol alto y el factor de la edad influye, a partir de los 55 años hay mayor probabilidad de sufrir un acv.

COLESTEROL:

El colesterol es una molécula lipídica(grasosa) que se encuentra en la sangre y abunda en las grasas de origen animal, el ser humano la ingiere a partir de comer alimentos grasos.

El cuerpo necesita colesterol para formar células sanas, pero tener altos niveles de colesterol puede aumentar el riesgo de sufrir una enfermedad cardíaca.

Con el colesterol alto, es posible que se te formen depósitos grasos en los vasos sanguíneos. Con el tiempo, estos depósitos crecen y hacen que sea más difícil que fluya suficiente sangre a través de las arterias. A veces, estos depósitos pueden romperse de repente y formar un coágulo que causa un ataque cardíaco o un accidente cerebrovascular.

El colesterol alto puede heredarse, aunque suele ser el resultado de la elección de un estilo de vida poco saludable, por lo que se puede prevenir y tratar. Llevar una dieta saludable, no fumar, hacer ejercicio con regularidad y, a veces, tomar medicamentos pueden ayudar a reducir el colesterol alto.

Existen dos tipos de colesterol, el colesterol HDL y el colesterol LDL . El HDL es vulgarmente llamado el colesterol “bueno” porque parece disminuir el riesgo de ataque al corazón y al cerebro. Esto significa que, a diferencia de otros niveles de colesterol, mientras más elevado sea el colesterol HDL, mejor. LDL vulgarmente es llamado colesterol “malo” porque es lo contrario al HDL. Si bien existen estos dos tipos de colesterol, en los análisis de sangre se suele medir el colesterol “total” el cual es la suma de los dos. Siempre es saludable tener el colesterol total bajo.

DIABETES

La diabetes es una enfermedad en la que los niveles de glucosa (azúcar) de la sangre están muy altos. La glucosa proviene de los alimentos.

La insulina es una hormona que ayuda a que la glucosa entre a las células para suministrarles energía, la glucosa es clave en nuestra alimentación para tener energía . La hormona insulina baja los niveles de glucosa en sangre.

Existen varios tipos de diabetes En la diabetes tipo 1, el cuerpo no produce insulina. En la diabetes tipo 2, la más común, el cuerpo no produce o no usa la insulina de manera adecuada. Sin suficiente insulina, la glucosa permanece en la sangre.

Con el tiempo, el exceso de glucosa en la sangre puede causar problemas serios. Puede dañar los ojos, los riñones y algunas células. Un análisis de sangre puede mostrar si tiene diabetes. El ejercicio, el control de peso y respetar el plan de comidas puede ayudar a controlar la diabetes. También debe controlar el nivel de glucosa en sangre y, si tiene receta médica, tomar medicamentos.

Alteraciones en la cantidad de glóbulos blancos que se encuentran en la sangre

El cuerpo produce glóbulos blancos (leucocitos), que ayudan a luchar contra infecciones bacterianas, virus y hongos. Si en estudio clínico una persona tiene muy pocos o demasiados glóbulos blancos, en general, significa lo siguiente:

- El recuento de glóbulos blancos bajo (leucopenia): significa que hay muy pocos leucocitos circulando por la sangre. Un recuento bajo a largo plazo aumenta el riesgo de padecer infecciones y puede causar una cantidad de trastornos y enfermedades diferentes.
- El recuento de glóbulos blancos alto (leucocitosis): significa que hay demasiados leucocitos circulando por la sangre, por lo general, debido a una infección que puede ser causada por hongos o bacterias. Una variedad de enfermedades y trastornos diferentes pueden provocar un recuento de glóbulos blancos alto a largo plazo.

Existen distintos tipos de glóbulos blancos en la sangre, estos pueden ser: neutrófilos, basófilos, eosinófilos, monocitos y linfocitos.

Análisis que recibirán:



Patrimonio Instituto Tecnológico del Centro
 RECEPCION LABORATORIO H200
 Av. Calles 888 (Luzbazar) - C.A.S.A.
 Tel: 556 9700
 Dr. Sergio Dubkovsky
 Especialista Hematología

PROBANTE: **SERRALLES AGUI VALERIA ROSA** (C2466312) Orden: 291 000709830
 SOLICITADO POR: **CALFASO HIRSH LILIANA** Fecha: 15/05/2019 09:38
 OBSERVACIONES: Noje: 0001

	Resultado	Unidades	Val. de ref.
HEMOGRAMA E INDICES HEMATIMÉTRICOS			
Método: Contador hematológico Cell-Dyn Ruby (Abbott)			
Resultados:			
Hto de hematias:	4.65	10e12/l	V.C.H. : 90.3 f1
Hematocrito :	42.0	%	H.C.H. : 29.4 p2
Hemoglobina :	13.7	g/dl	Leucocitos: 6.1 10e9/l
Forma leucocitaria - Esialivos y absolutos			
Neutrófilos segmentados:	61.00	%	3.75 10e9/l
Basófilos :	1.64	%	0.10 10e9/l
Eosinófilos :	1.20	%	0.07 10e9/l
Monocitos :	7.62	%	0.48 10e9/l
Linfocitos :	20.25	%	1.73 10e9/l
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky			
* GLUCEMIA *			
Método: Hexoquinasa Architect Abbott			
Resultado :	92	mg/dl	70 110
Valores de Referencia			
Recién nacido (1ª semana): 55 a 80 mg/dl.			
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky			
* UREMIA *			
Método: Enzimática CO Architect Abbott			
Resultado :	15	mg/dl	15 50
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky			
* CREATININEMIA *			
Método: Jaffe Cinético Architect Abbott			
Resultado :	0.80	mg/dl	0.50 1.40
Valores de Referencia pediátricos			
0.40 a 0.85 mg/dl			
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky			
* IONOGRAMA PLASMÁTICO *			
Método: Ion Selectivo			
Sodio en plasma :	138.00	mmol/l	135.00 146
Potasio en plasma :	4.55	mmol/l	3.50 5
Cloro en plasma :	106.00	meq/l	98.00 110
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky			

Paciente		TERRALBA AGU VALERIA ROSA (C2486312)		Corden	391 000759830
Atendido por		CALIFANO MIRIAM LILIANA		Fecha	15/05/2019 09:38
Exámenes				Hoja	0002
* TRIGLICERIDEMIA					
Método : Enzimático Architect Abbott					
Resultado : 3.95 mg/dl					
Valores de Referencia Pediátricos					
2.0 a 5.5 mg/dl					
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky					
* HEPATOGRAMA					
Bilirrubina directa	:	0.30	mg/dl	0.10	20.00
Bilirrubina indirecta	:	0.44	mg/dl	0.20	0.80
Bilirrubina total	:	0.74	mg/dl	0.20	1.50
Fosfatasa alcalina	:	45.00	U/L	42.00	141.00
TGP (ALAT)	:	11.00	U/L	10.00	35.00
TGO (ASAT)	:	14.00	U/L	10.00	40.00
Proteínas totales	:	7.00	g/dl	6.00	8.50
Sero albúminas	:	4.35	g/dl	3.50	5.00
Colesteroemia total	:	165.00	mg/dl	150.00	200.00
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky					
* COLESTEROL HDL					
Método : Directo Abbott					
Resultado	:	70	mg/dl		
Indice de Castelli	:		2.36		
Valores de Referencia					
Menor a 5.0					
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky					
* COLESTEROL LDL					
Resultado	:	78.00	mg/dl	70.00	130.00
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky					
* TRIGLICERIDEMIA *					
Método : Glicerol Fosfato Oxidasa					
Resultado	:	85.00	mg/dl	35.00	150.00
Validado por: Dr. Sergio Dubkovsky					

Actividad 4:

¿Cómo interpretar un análisis clínico?

- Los análisis de sangre presentan datos con diferentes medidas y significados. Los análisis presentan un hemograma con índices hematimétricos.
- Un hemograma es: La descripción y cantidad de las diversas células que se encuentran en una cantidad determinada de sangre.
- Los valores promedios que indican un estado normal en el hemograma son:

Nota: 10e9 es la abreviatura matemática que significa 10000000000.

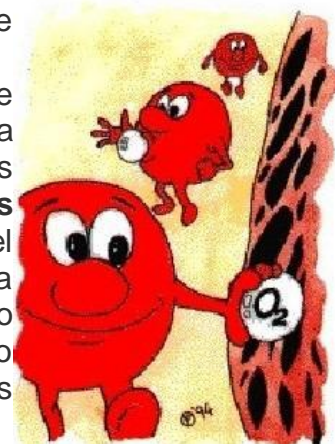
- **Leucocitos o glóbulos blancos (WCC):** El valor normal oscila entre 3,5 y 11 10e9/ litro de sangre.
- **Glóbulos rojos o hematíes (RBC):** Entre 4,3 y 5,9 10e9/litro de sangre..
- **Hemoglobina:** Entre 12,5 y 17 g/dl.
- **Volumen corpuscular medio(VCM):** debe oscilar entre 78 y 100 fL. Si hay un déficit de **vitamina B12** por ejemplo, aumentará.
- **Hemoglobina corpuscular media (HCM):** entre 27 y 32 pg.
- **Plaquetas:** El valor normal se debe ubicar entre 130.000 y 450.000 /ml
- **Velocidad de Sedimentación (VSG):** debe estar por debajo de 20 ml/h
- **Glucosa:** los niveles normales de glucosas en sangre son entre 70-110 mg/dl.
- **Urea:** entre 0.6-1.5 mg/dl.
- **Ácido úrico:** el resultado debe oscilar entre 2-7 mg/dl
- **Creatinina:** esta sustancia fundamental para el desarrollo muscular debe estar entre 70-110 ml/min
- **Colesterol:** 120-200 mg/dl. El HDL (o colesterol bueno) entre 42-90 mg/dl y el LDL o colesterol malo entre 0-160 mg/dl.
- **Triglicéridos:** Para los hombres entre 30-280 mg/dl y para las mujeres entre 30-220 mg/dl.
- **Calcio:** 8.5-10.5 mg/dl
- **Hierro:** 50-150 mg/dl.
- **Potasio:** 3.5-4.5 mmol/litro.
- **Sodio:** 135-145 mmol/litro

Anexo Actividad 5: La circulación sanguínea

El sistema circulatorio: La sangre y su circulación por el cuerpo.

El **sistema circulatorio** se encarga de bombear, transportar y distribuir la sangre por todo el cuerpo. Se integra con el corazón y los vasos sanguíneos: arterias, venas y capilares. El **corazón** evolucionó para funcionar de la mejor forma posible como lo hace una bomba y se considera como el presidente del sistema circulatorio.

Los vasos poseen una única función vital que es la de llevar sangre en su interior. Las **arterias** sirven para transportar la sangre con mucho oxígeno y con nutrientes desde el corazón hasta los tejidos, mientras que las **venas** sirven para llevar sangre poco oxigenada en dirección del corazón (las arterias y venas pulmonares son la única excepción a esta regla). Los **capilares**, son el destino donde quieren llegar los glóbulos rojos porque es el sitio donde tiene lugar el intercambio de nutrientes y gases entre la sangre y los tejidos.



Podemos diferenciar dos circuitos por donde circula la sangre: El menor o pulmonar y el mayor o sistémico.

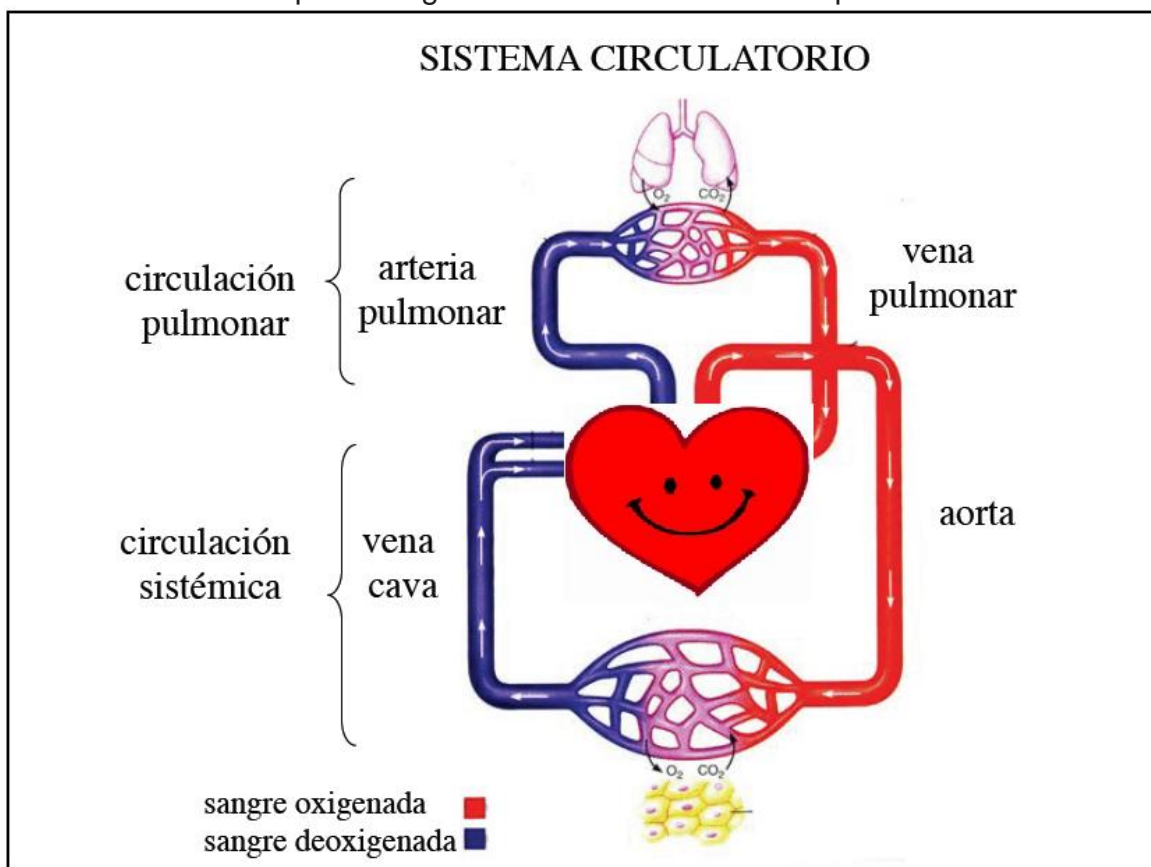
En el **circuito menor o pulmonar**, la sangre quiere llegar hasta los pulmones, por la **arteria pulmonar** que sale del corazón para poder ser cargada de oxígeno.



Una vez oxigenada, la sangre busca retornar al corazón por la **vena pulmonar**.

En el **circuito mayor o sistémico** la sangre quiere llegar hasta los capilares, donde se oxigenan los tejidos del cuerpo y están unidos a las venas que contienen sangre pobre en oxígeno. De esta manera la sangre funciona con la intención de perpetuar la vida en el individuo haciéndolo de manera automática desde que nacemos.

Este es un esquema general de los dos tipos de circulaciones:



Aclaración importante: La sangre es del mismo color cuando tiene mucho o poco oxígeno. El color azul para la sangre con poco oxígeno y el rojo para la sangre que tiene mucho oxígeno es una convención que se utiliza para presentar, de una forma visual, el flujo de la sangre en un organismo.

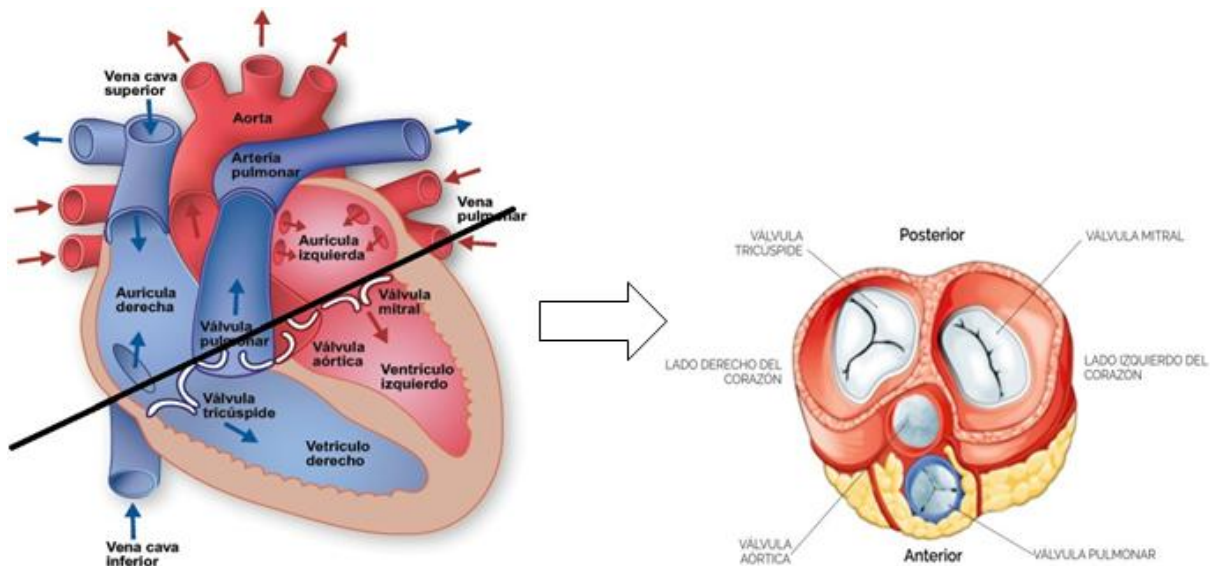
En un futuro, la especie humana va a mejorar y el sistema circulatorio será mucho mejor del que conocemos hoy en día. Esto es así ya que el ser humano posee una fuerza vital que lo ayuda a mejorar como ser vivo y potenciar sus funciones biológicas!.

Anexo Actividad 7: El ritmo cardíaco

El corazón tiene cuatro cavidades. Las cavidades superiores se denominan «aurícula izquierda» y «aurícula derecha» y las cavidades inferiores se denominan «ventrículo izquierdo» y «ventrículo derecho». Una pared muscular denominada «tabique» separa las aurículas izquierda y derecha y los ventrículos izquierdo y derecho. El ventrículo izquierdo es la cavidad más grande y por la fuerza que ejerce puede expulsar la sangre a través de la válvula aórtica hacia el resto del cuerpo.

Las válvulas cardíacas

Las válvulas que controlan el flujo de la sangre por el corazón son cuatro y se regulan según la PRESIÓN que ejerce la sangre sobre éstas:



Aclaración importante: La sangre es del mismo color cuando tiene mucho o poco oxígeno. El color azul para la sangre con poco oxígeno y el rojo para la sangre que tiene mucho oxígeno es una convención que se utiliza para presentar, de una forma visual, el flujo de la sangre en un organismo.

Ciclo cardíaco:

En cada ciclo cardíaco se producen cambios de presión cuando las aurículas y los ventrículos se contraen y se relajan de forma sucesiva y la sangre fluye desde áreas de mayor presión sanguínea a áreas de menor presión. Cuando una cámara del corazón se contrae, la presión del líquido en su interior aumenta.

Posee 2 fases:

- **Diástole** o fase de relajación
- **Sístole** o fase de contracción de aurículas o ventrículos.

Todos estos acontecimientos están asociados a un solo latido.

Actividad 8

Lxs alumnxs recibirán el siguiente artículo junto con la consigna.

<https://www.infobae.com/def/desarrollo/2018/04/25/el-cientifico-que-revoluciona-el-tratamiento-contr-el-cancer/>