

Plan de lección

Explorador de la Salud del Mono

Resumen:

Título de la lección: Aprende sobre la sangre y la salud de los monos con el proyecto Explorador de la Salud del Mono.	Preguntas esenciales: ¿Cuáles son los diferentes componentes de la sangre? ¿Cómo se identifican las células en un frotis sanguíneo? ¿Qué papel desempeñan los glóbulos blancos en la salud? ¿Cómo nos informa la sangre sobre la salud?
Autor(es): Marianne Barrier Julie Horvath Aisha Merkit	Información opcional de contacto con el autor: Marianne.barrier@naturalsciences.org Julie.hovath@naturalsciences.org www.monkeyhealthexplorer.org
Resumen del plan de la lección: (Máx. 1 párrafo) <i>Descripción resumida de la(s) actividad(es) principal(es) de su plan de clase y del principal objetivo de aprendizaje de cada actividad. Incluya aspectos de la lección que sean únicos e innovadores.</i> En esta lección, los alumnos aprenderán sobre la composición de la sangre y su relación con la salud a través de la perspectiva única de un proyecto de investigación activa que estudia a los monos macacos Rhesus en una isla de la costa de Puerto Rico. En la primera actividad, los alumnos exploran la composición de la sangre a través de un modelo proporcional de caramelos (dulces) de un frotis de sangre, aprendiendo sobre los tres tipos principales de células (glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas) en la sangre. La segunda actividad se centra en los glóbulos blancos y el papel que desempeñan en el sistema inmunitario. Los alumnos aprenderán a identificar los glóbulos blancos participando en el proyecto Explorador de la Salud del Mono, en la plataforma de participación pública Zooniverse.org. Practicarán sus habilidades recién aprendidas con las imágenes de los glóbulos sanguíneos de un mono concreto. A continuación, los alumnos evaluarán los resultados de sus análisis de glóbulos blancos y los relacionaran con lo que han aprendido sobre el sistema inmunitario para determinar si el mono podría estar enfermo. La actividad final tomará lo que los alumnos han aprendido sobre el análisis de la sangre y lo ampliará para evaluar los datos de células sanguíneas de un grupo de monos para buscar diferencias en los valores de células sanguíneas según distintas variables, como en las hembras frente a los machos. Los estudiantes aprenderán cómo se utiliza este tipo de análisis en la colaboración de investigaciones más amplia que investiga como los genes y la salud influyen en el comportamiento social de los monos macacos Rhesus, y cómo esto se traduce en los seres humanos.	

Resumen rápido de actividades:

- 1) Explora la composición de la sangre a través de un modelo de dulces proporcional de un frotis de sangre.
- 2) Aprenda a identificar los glóbulos blancos en las imágenes de frotis sanguíneos de monos y evalúe los resultados para determinar si el mono podría estar enfermo.
- 3) Analizar los datos demográficos y de células sanguíneas de un conjunto de monos para buscar diferencias en los valores de células sanguíneas en función de distintas variables.

Información sobre plan de lección:

Asignatura y curso de la clase: Biología/STEM 6-8 Biología/STEM 9-12	Objetivos de aprendizaje (O.A.): Al final de la lección, los alumnos serán capaces de:
Duración de la clase/Logístico: El tiempo varía en función de las actividades. Entorno de la clase: Estas actividades pueden realizarse en interiores o en línea. Aunque no es necesario para la clase, si los estudiantes quieren contribuir al proyecto Explorador de la Salud del Mono, necesitarán acceso a un ordenador y a internet.	<ul style="list-style-type: none"> • Recordar y describir los diferentes componentes de la sangre. • Ilustrar el aspecto de un frotis de la sangre. • Reconocer los diferentes tipos de células sanguíneas. • Distinguir los tipos de glóbulos blancos en un frotis sanguíneo. • Evaluar las cantidades relativas de cada tipo de glóbulo blanco. • Formular una hipótesis sobre el estado de salud de un individuo a partir de los datos de las células sanguíneas.
Tamaño de la clase: Dependiendo del tamaño de la clase y de las preferencias del profesor, las actividades pueden realizarse individualmente, en parejas o en grupos de 3 a 6 personas.	Listas de normas (Common Core, NC Essential Science, Next Gen, etc) : 7.L.1 Comprender los procesos, estructuras y funciones de los organismos vivos que les permiten sobrevivir, reproducirse y llevar a cabo las funciones básicas de la vida.
Materiales necesarios para el profesor: <u>Actividades principales</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenador y proyector/pantalla • Diapositivas_aula_MHE • MHE_Classification_Worksheet_Key (/es) • MHE_BloodSlidelImage_Key (/es) • MHE_DataFile_key (/es) <u>Clave de Actividades Opcional</u> <ul style="list-style-type: none"> • MHE_BloodCellCrossword_key (/es) • Acceso a Internet para ir al proyecto Explorador de la Salud del Mono en Zooniverse.org. 	EX. 7.L.1. 3. Describe las características que ayudan a sobrevivir a una planta o a un animal. EX. 8.L.1.3. Reconocer que los gérmenes pueden provocar enfermedades. EX. 8.L.1.2. Identificar las enfermedades que pueden estar causadas por gérmenes.
Materiales necesarios para los alumnos: (1 por alumno a menos que se indique lo contrario) <u>Actividades principales</u> <ul style="list-style-type: none"> • Bolsa sellable del tamaño de un bocadillo con golosinas (previamente preparadas) <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 cucharadita (3-5) de caramelos/ Skittles de distintos colores. ○ 1 cucharadita de trocitos de caramelo / Nerds. ○ 2 cucharadas de caramelo / Red Hots • MHE_BloodSlidelImage_Unlabeled (1 juego por estudiante o por grupo) • MHE_FieldGuide (1 por estudiante o por grupo) • Hoja de trabajo de clasificación MHE • Ordenador para actividades avanzada <ul style="list-style-type: none"> ○ MHE_DataFile_Estudiante 	Bio. 1,1: Comprender la relación entre las estructuras y las funciones de las células y sus orgánulos.

<ul style="list-style-type: none"> ○ MHE_Summary_Actividades Operativas de los Estudiantes ● Lápices de colores, bolígrafos o rotuladores ● MHE_BloodSmearModelHoja de trabajo ● MHE_BloodCellCrossword (Esp./estudiantes) 	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Actividad de la lección

COMPROMETERSE: Objetivos de aprendizaje previos- Captar la atención de los alumnos, activar sus conocimientos previos y estimular su pensamiento para que estén preparados para la lección de hoy y dispongan de un contexto suficiente en torno al cual construir nuevos conocimientos.

<p>Diapositiva 1 Empieza preguntando a la clase sobre la salud y sobre la sangre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿A quién le han sacado sangre alguna vez en la consulta del médico? - ¿Qué hace la sangre por nosotros? <p>Recoge las respuestas de todos y, a continuación, desarrolla el tema de la composición de la sangre.</p> <p>Explique que la sangre desempeña muchas funciones importantes para mantenernos vivos y sanos, como el transporte de oxígeno, la protección y la regulación.</p> <p>Diapositiva 2 Continue mostrando una imagen de un frotis de sangre de dibujos animados.</p> <p>Explica que, si nos acercamos mucho, podemos ver que la sangre está compuesta de diferentes partes: plasma (principalmente agua), plaquetas, glóbulos blancos (WBC) también llamados leucocitos y glóbulos rojos (RBC) también llamados eritrocitos.</p> <p>Componentes de la sangre: El plasma constituye el 54% de la sangre. Se compone principalmente de agua y sal y contiene proteínas sanguíneas; es la sustancia que suspende los demás componentes de la sangre (GR, GB y plaquetas). Los glóbulos rojos (GR) constituye el 42% de la sangre y contienen hemoglobina, que se encarga de transportar oxígeno al organismo. Las plaquetas constituyen aproximadamente el 3% de la sangre y son las células más pequeñas de la sangre. Forman coágulos que detienen el flujo sanguíneo cuando se produce un corte u otra lesión. Los glóbulos blancos (GB) constituyen aproximadamente el 1% de la sangre y son las células de nuestro sistema inmunitario que nos ayudan a combatir infecciones enfermedades.</p> <p>Cuando vamos a la consulta del médico, a veces nos sacan sangre para hacernos análisis. Los análisis de sangre proporcionan información valiosa sobre lo que ocurre en nuestro organismo. ¿Por ejemplo, estamos luchando contra infección o un parásito? ¿Tenemos una reacción alérgica?</p> <p>Los porcentajes de cada componente de la sangre de los que hablamos aquí se basan en humanos.</p>	<p><i>¿Qué conocimientos previos hay que sacar a relucir para que estén preparados para explorar los nuevos conceptos del objetivo de hoy?</i></p> <p><i>¿Qué preguntas puedo hacer para obtener esos conocimientos previos?</i></p> <p><i>¿Con qué contenidos previos y/o experiencias de la vida real puedo relacionar el objetivo de hoy para captar la atención de los alumnos y crear expectación ante la lección?</i></p> <p><i>¿Qué ideas falsas pueden tener los alumnos y qué preguntas puedo hacerles para que revelen esas ideas falsas?</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Diapositiva 3</p> <p>¿Cómo se hacen los frotis de sangre?</p> <p>Se recoge una muestra de sangre.</p> <p>Se coloca una gota de sangre en un portaobjeto de microscopio y luego se extiende por el portaobjeto se procesa de modo que las células se fijan en su lugar y se aplica una tinción, que se une a determinados componentes de las células para hacerlos visibles al microscopio, como se muestra aquí.</p>	
<p>Sangre de mono</p> <p>Se trata de una imagen de sangre de un macaco Rhesus. Todas las imágenes de sangre con las que trabajamos hoy proceden de un proyecto de investigación en colaboración que estudia como los genes y la salud influyen en el comportamiento social de los monos macaques Rhesus. Sabremos más sobre estos monos y el proyecto de investigación a medida que aprendamos sobre la sangre.</p> <p>En primer lugar, haremos nuestro propio modelo de frotis sanguíneo para visualizar las proporciones de cada componente y realizar nuestro propio análisis del hemograma.</p> <p>A continuación, conoceremos los distintos tipos de células sanguíneas, como identificarlos en los frotis de sangre y qué puede decirnos sobre la salud de un individuo.</p> <p>Al final, podremos ayudar a los científicos a analizar frotis sanguíneos y contribuir a la investigación con el proyecto Explorador de la Salud del Mono.</p>	
<p>EXPLORADOR: OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DESCUBRIR – Los alumnos realizan observaciones, registran datos, diseñan y ejecutan experimentos, crean gráficos, interpretan resultados, organizan sus hallazgos y elaboran hipótesis o conclusiones para que puedan construir conocimientos de forma autónoma y practicar sus hábitos mentales científicos.</p>	

<p>Explica más cosas sobre los monos macacos Rhesus y el proyecto de investigación.</p>	<p><i>¿Qué deben estar haciendo y pensando los alumnos para descubrir los puntos claves a través de su hacer en lugar de mi decir?</i></p>
<p>Diapositivas 4-5</p> <p>Los macacos Rhesus (<i>Macaca mulatta</i>) son monos autóctonos de muchos países de Asia, especialmente de la India y el sur de China. Los monos de Cayo Santiago fueron traídos a la isla en 1938 desde distintas regiones de la India, y la población se ha estudiado durante décadas. El Centro de Investigación de Primates del Caribe mantiene la isla.</p>	<p><i>¿Cómo puedo organizar una experiencia que permita a mis alumnos hacer y pensar estas cosas?</i></p>
<p>Estos animales sociales son los mamíferos más grandes de la isla y pueden recorrerla libremente y formar grupos sociales. Se les proporciona comida suplementaria (Purina Monkey Chow) y agua, pero por lo demás se les deja casi siempre solos. Los investigadores observan los comportamientos sociales entre los individuos, como quien es más o menos dominante y quien acicala a quien.</p>	<p><i>¿Qué preguntas debo hacerles para guiar su pensamiento y llegar a los puntos claves?</i></p>
<p>Una vez al año, se captura brevemente a un grupo de monos para evaluarlos y medirlos. En esta ocasión se toma una muestra de sangre, de forma similar a cuando vamos al médico para una revisión. Las imágenes de frotis de sangre utilizadas en la clase de hoy proceden de estos monos.</p>	<p><i>¿Cómo se motiva a los estudiantes a</i></p>

<p>Más información sobre los monos Rhesus en: https://primate.wisc.edu/primate-info-net/pin-factsheets/pin-factsheet-rhesus-macaque/</p>	<p><i>desarrollar las explicaciones o soluciones que busco?</i></p>
<p>¿Qué podemos aprender estudiando la sangre de los monos? Esto permite a los investigadores evaluar la salud de los animales cuando se les extrae sangre y estudiar su ADN. Los investigadores buscan conexiones entre su salud, genética y comportamiento social. El estudio de la salud de los monos puede aportar valiosos conocimientos sobre procesos similares en los seres humanos.</p>	<p><i>¿Cómo y dónde registran los estudiantes la información o los datos?</i></p>
<p>¿Adivina cuánto ADN compartimos con los macacos Rhesus? 52%, 76%, 93% (Respuesta: 93%)</p>	<p><i>¿Cómo me aseguraré de que todos los alumnos no se limitan a participar en la actividad, sino que se implican en la reflexión necesaria para llegar a los puntos claves?</i></p>

<p>Los frotis sanguíneos de los monos de los que hablamos hoy forman parte de un proyecto de participación pública llamado Explorador de la Salud del Mono es una plataforma en línea llamada Zooniverse. Forma parte de un proyecto de colaboración más amplio en el que participan múltiples investigadores que trabajan en diferentes proyectos con estos monos.</p>	
<p>Diapositiva 6 El sitio web Zooniverse cuenta con numerosos proyectos de investigación que abarcan un amplio abanico de disciplinas y en los que puede participar cualquier persona con conexión a internet. También puedes acceder al proyecto MHE y a otros a través de SciStarter.org, un sitio web que ayuda a la gente a encontrar proyectos en los que participar tanto en línea como en persona en su zona.</p>	
<p>Diapositiva 7 En el proyecto Explorador de la Salud del Mono, las muestras de sangre tomadas de monos macacos Rhesus se extienden en portaobjetos de microscopio para hacer frotis de sangre, que luego se escanean con un microscopio especial. Las imágenes escaneadas se dividen en miles de imágenes más pequeñas para cargarlas en la página del proyecto Zooniverse, donde voluntarios de todo el mundo ayudan a identificar las células sanguíneas.</p>	
<p>Diapositiva 8 Ahora vamos a explorar los componentes de la sangre con un modelo de frotis de sangre de caramelo.</p>	
<p>Proporcione a cada estudiante una bolsa de plástico sellada con caramelos medidos {2 cucharadas de Red Hots, 1 cucharadita de Neds, 1 cucharadita (3-5) de Jelly Beans o Skittles}. Las bolsas pueden prepararse con anticipación o realizarlas durante la clase para una actividad prolongada.</p>	
<p>Explora la imagen de ejemplo de frotis sanguíneo para identificar los componentes de la sangre: plasma, plaquetas, glóbulos rojos y los 5 glóbulos blancos diferentes. Tenga en cuenta que profundizaremos en los CMB en la próxima actividad.</p>	

<p>Pida a los alumnos que comprueben que la bolsa está cerrada herméticamente y que mezclen el contenido agitándola varias veces. Pídale que simulen que realizan un frotis colocando la bolsa en el pupitre o mesa frente a ellos y pasando suavemente el lateral de la mano por la bolsita para esparcir los elementos del interior.</p> <ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué ven? 3 tipos diferentes de caramelos <p>Pregunta a la clase qué creen que representa cada elemento en su frotis de sangre de caramelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué dulce es más grande/pequeño? – Los Skittles/gomitas son las más grandes, como los glóbulos blancos. Los Nerds son los más pequeños, como las plaquetas. – ¿Qué caramelos son más/menos abundantes? – Los caramelos rojos son los más abundantes, como los glóbulos rojos. <p>Los Skittles/gomitas son los menos abundantes, como los glóbulos blancos.</p> <p>Asigna el aire/el espacio vacío de la bolsa como plasma, los Nerds somo plaquetas, los Red Hots como glóbulos rojos (GR) y las gominolas/Skittles como glóbulos blancos (GB).</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Actividad ampliada:</p> <p>Entregue a cada estudiante una Hoja de trabajo del modelo de frotis sanguíneo.</p> <p>Página 1</p> <p>Pida a los alumnos que dibujen y etiqueten lo que ven en su frotis de sangre de caramelo. Asigne a cada tipo de glóbulo blanco un color diferente de gomitas/Skittles. (Ej. Skittles: rojo = linfocitos, naranja = monocitos, verde = neutrófilos, amarillo = eosinófilos, purpura = basófilos).</p> <p>Página 2</p> <p>Pida a los estudiantes que lean el texto y, a continuación, analicen su “frotis de sangre” contando cada tipo de célula que ven y calculando las cantidades relativas de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas en la “sangre”.</p> <p>Página 3</p> <p>Pide a los alumnos que respondan a las preguntas basándose en los datos de la página 2.</p>	<p>EXPLICAR: OBJETIVOS DE APRENDIZAJE FORMALIZADOS – Solicite ideas a los alumnos sobre lo que acaban de hacer, introduzca leyes/modelos/teorías/vocabularios, guie a los alumnos hacia generalizaciones que expliquen los resultados de sus exploraciones y confirme las ideas para que los alumnos tengan claro que es correcto, por que es correcto y que deben llevarse.</p> <p>Entregue a cada alumno una guía de campo del CMB.</p> <p>Diapositiva 9</p> <p>¿Por qué identificar y contar las células sanguíneas?</p> <p>Explique qué es un hemograma completo (CBC).</p> <p>Es un hemograma completo tradicional, un técnico examina un frotis de sangre al microscopio y cuenta cuántos glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas encuentra. También registra que tipo de glóbulos blancos ve a medida que los cuenta. Continúan contando células sanguíneas hasta que han contado 100 glóbulos blancos. Ahora, la sangre suele evaluarse en una maquina que puede leer componentes adicionales como hematocrito y la hemoglobina.</p>	<p><i>¿Cómo preparare a los estudiantes para que creen explicaciones precisas y las justifiquen con pruebas?</i></p> <p><i>¿Cómo compartirán y participarán los alumnos en las conclusiones de sus compañeros (toda la</i></p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Se calcula la proporción entre glóbulos blancos y glóbulos rojos, así como el porcentaje de cada tipo de glóbulos blancos y la proporción entre neutrófilos y linfocitos (NLR). Estos valores en la muestra de sangre se comparan con los rangos "normales" esperados para un individuo sano para determinar si algún tipo de célula en particular está fuera del rango normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Por qué cree que es importante estudiar los recuentos sanguíneos? Un hemograma puede proporcionar información valiosa sobre nuestro estado general de salud y detectar una amplia gama de infecciones y enfermedades. <p>Diapositiva 10 Hoy vamos a ayudar a evaluar la sangre de este mono que parece no se encuentra bien. (Muestre la imagen de un mono "enfermo") Estos son animales salvajes, por lo que no tienen nombres como las mascotas, así que vamos a darle un nombre solo por hoy. Antes de averiguar que le puede pasar a nuestro amigo mono, tenemos que aprender más sobre los distintos tipos de glóbulos blancos y cómo identificarlos.</p>	<p><i>clase o grupo más pequeños)</i></p> <p><i>¿Cómo recibirán los estudiantes la información sobre definiciones formales, etiquetas, normas y procedimientos, y como la registrarán de forma que tenga sentido?</i></p> <p><i>¿Cómo comparan los alumnos sus explicaciones con las definiciones y reglas formales para dar sentido a su propia experiencia?</i></p> <p><i>¿Qué malentendidos preveo que siguen teniendo los alumnos y como puedo corregirlos?</i></p> <p><i>¿Cómo sabré si han entendido?</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Diapositiva 11 Ahora vamos a centrarnos más en los glóbulos blancos y en el papel que desempeñan en la salud. Pida a los estudiantes que observen las imágenes de ejemplo de la guía de campo de los glóbulos blancos mientras usted comenta cada tipo de glóbulo blanco. Tenga en cuenta que las tinciones celulares pueden diferir ligeramente entre las muestras, ya que algunas tienen un aspecto más rosado y otras más morado. En general, todos los hematíes tienen un aspecto similar, independientemente del color que les dé la tinción.</p> <p>Diapositiva 12 Aquí mostramos primeros planos de 5 glóbulos blancos como ejemplo para describir sus características distintivas. En primer lugar, observara que la mayoría de las células encontradas en las imágenes serán glóbulos rojos como los señalados aquí. También hay plaquetas, que se ven como formas muy pequeñas tenidas de oscuro. Las células en las que nos centramos en este proyecto son glóbulos blancos indicados aquí: Neutrófilos, Eosinófilos, Monocitos, Linfocitos y Basófilos.</p>	<p><i>¿Qué preguntas deben poder responder?</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

Diapositiva 13

Veremos los neutrófilos y los eosinófilos juntos porque tienen similitudes que pueden hacer que se confundan. Son de 2 a 3 veces mas grandes que los glóbulos rojos.

Los núcleos de ambos tienen múltiples lóbulos que aparecen como formas oscuras conectadas. Los eosinófilos suelen tener de 2 a 3 formas, como se muestra en la imagen del ejemplo de la derecha, mientras que los neutrófilos suelen tener más, como se muestra en el ejemplo de la izquierda.

Una característica muy distintiva es la oscuridad relativa del color de fondo. Los neutrófilos son mas claros, mientras que los eosinófilos son mas oscuros porque tienen pequeños gránulos en el citoplasma, como arena, que les dan un aspecto sombreado. Una forma de ayudar a identificar la luz u oscuridad relativa del citoplasma es compararlo con un glóbulo rojo adyacente en forma de una dona. El citoplasma de los neutrófilos tendrá un aspecto mas parecido al interior de la dona, mientras que el citoplasma de los eosinófilos tenderá a ser tan oscuro como la parte exterior y sólida de la dona.

Otro factor a tener en cuenta es la frecuencia de estas células. EN los seres humanos, los neutrófilos constituyen entre el 40% y el 60% de los glóbulos blancos, mientras que los eosinófilos solo representan entre el 1% y el 4%.

Neutrófilos (el más común con una abundancia del 40-60% en humanos)

Glóbulos blancos que atacan a los invasores bacterianos que entran en el organismo; también se denominan células de primera respuesta.

Eosinófilos (menos comunes con una abundancia del 1-4% en humanos)

Glóbulos blancos que atacan a los parásitos que entran en el organismo (ejemplo: gusanos) y forman parte de la respuesta alérgica y el asma.

Diapositiva 14

Pongamos a prueba lo que hemos aprendido hasta ahora. ¿Qué es un eosinófilo? (B) Clave: (A) Neutrofilo, (B) Eosinófilo, (C) Neutrofilo, (D) Globulo Rojo

Diapositiva 15

Ahora comparemos los Monocitos con los Linfocitos porque sus similitudes pueden hacer que tambien se confundan entre si.

Ambos parecen tener un unico nucleo grande, pero su forma suele ser diferente. El nucleo de los monocitos tiene dos lobulos que a menudo estan presionados entre si para que parezcan una sola forma irregular, como una bola de arcilla que ha sido empujada por varios sitios. El nucleo de los linfocitos suele ser mas redondeado y liso.

Ambos tienen un fondo mas claro, pero normalmente se ve mucho mas citoplasma en el monocito que en el linfocito.

Una caracteristica distintiva importante entre estas dos celulas en su tamano. Mientras que el monocito es de 2 a 3 veces mas grande que los gloobulos rojos, al igual que los demas globulos blancos de los que hemos hablado hasta ahora, el linfocito es mucho mas pequeño y su nucleo tiene aproximadamente el tamano de un globulo rojo.

Los linfocitos son mas frecuentes y constituyen entre el 20% y el 40% de los globulos blancos en el ser humano, mientras que los monocitos solo representan entre el 2% y el 8%.

Linfocito (comunes con una abundancia del 20-40% en humanos)

Glóbulos blancos encargados de llevar a cabo respuestas inmunitarias específicas y que atacan principalmente a las células (por ejemplo, atacan a las células cancerosas e infectadas por el virus). Existen dos tipos de linfocitos: los linfocitos T y los linfocitos B. En esta actividad no podemos distinguir entre los dos tipos de linfocitos (T y B).

Monocitos (menos comunes con una abundancia del 2-8% en humanos)

Son los glóbulos blancos de mayor tamaño y se consideran fagocitos circulantes. Cuando los desechos, microbios o parásitos invaden los tejidos, los monocitos intentan engullir y devorar a los invasores.

Diapositiva 16

Pongamos ahora a prueba lo que hemos aprendido. ¿Cuál es un linfocito? (C)

Clave: (A) 2 Eosinófilos, (B) Neutrófilo, (C) Linfocito (con un Neutrófilo a su derecha), (D) Monocito.

Diapositiva 17

Como la mayoría de los glóbulos blancos, los basófilos son de 2 a 3 veces más grandes que los glóbulos rojos. La célula tiene un núcleo en forma de S casi oculto por los numerosos gránulos tenidos de oscuro que parecen pequeños guijarros (forma circular) contra el citoplasma.

Son muy poco frecuentes, encontrándose menos de 1 por cada 100 glóbulos blancos identificados.

Basófilos (poco frecuentes con una abundancia <1% en humanos)

Glóbulos blancos que almacenan las sustancias químicas heparina e histamina y se utilizan para promover la inflamación (ejemplo: alergias)

Diapositiva 18

Pongamos a prueba lo que hemos aprendido sobre la identificación de los globulos blancos. ¿Qué son estas células marcadas?

Clave: (A) Neutrófilo, (B) Linfocito, (C) Eosinófilo, (D) Neutrófilo

Actividad ampliada:

Entregue a cada alumno un crucigrama de células sanguíneas.

ELABORAR: OBJETIVOS DE APRENDIZAJE UTILIZADOS – Los alumnos practican la aplicación de ideas a nuevos dominios de forma cada vez más independiente y practican promeblas para objetivos de destreza, de modo que refuerzan sus conocimientos, comprueban su compresión mientras el profesor está presente y pueden extender las ideas más allá del problema o la aplicación del ejemplo.

Entregue a cada alumno una hoja de trabajo de Clasificación.

Diapositiva 19

Ahora tienes la oportunidad de recoger y analizar imágenes de células sanguíneas de nuestro mono enfermo para evaluar qué puede estar mal.

¿Cómo utilizan los alumnos sus nuevas definiciones, reglas y habilidades para investigar o resolver problemas

Diapositiva 20

Utilizaremos nuestra hoja de clasificación para evaluar la sangre de nuestro mono.

<p>Diapositiva 21 Como clase, clasifique los glóbulos blancos de la imagen 1 (Imagen M de portaobjetos de sangre). Los glóbulos blancos de esta imagen aparecen ampliados en la pantalla para que los estudiantes puedan verlos mejor en esta práctica.</p>	<p>en una situación nueva pero similar?</p>
<p>Clave de izquierda a derecha: Eosinófilo, Neutrófilo, Eosinófilo.</p>	<p>¿Cómo organizaré e incluiré controles de comprensión para toda la clase, en grupo e individuales?</p>
<p>Diapositiva 22 Como clase, clasifique los glóbulos blancos de la imagen 2 (Imagen N de portaobjetos de sangre) e introduzca los datos de la clasificación en la hoja de trabajo. Los glóbulos blancos de esta imagen aparecen ampliados en la pantalla para que los alumnos puedan verlos mejor en esta práctica.</p>	<p>¿Cómo demostrarán los alumnos su conocimiento de la nueva información y su capacidad para aplicarla de forma novedosa?</p>
<p>Clave de izquierda a derecha: Monocito, Neutrófilo, Neutrófilo, Linfocito</p>	<p>¿Cómo me aseguro de que los estudiantes son capaces de aplicar sus conocimientos de forma cada vez más autónoma (y finalmente independiente)?</p>
<p>Diapositiva 23 Haz que los alumnos estudien sus guías de campo y clasifiquen los glóbulos blancos de las imágenes A-L. Pídale que rellenen su tabla de datos sobre la marcha para llevar un recuento de cada tipo de glóbulo blanco.</p>	
<p>Diapositiva 24-35 Repasa las imágenes en clase con las respuestas correctas. Las animaciones empiezan siempre por lo más común, los neutrófilos y el resto van de izquierda a derecha o de arriba abajo.</p>	
<p>Llave de izquierda a derecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> (A) Neutrófilo, Neutrófilo, Linfocito (B) Neutrófilo, Neutrófilo (C) Eosinófilo, Neutrófilo, Eosinófilo (D) Neutrófilo, Neutrófilo, Neutrófilo, Neutrófilo (E) Neutrófilo, Eosinófilo, Eosinófilo, Monocito, Neutrófilo, Linfocito, Neutrófilo (F) Ninguno (G) Neutrófilo, Neutrófilo, Neutrófilo, Neutrófilo, Eosinófilo, (H) Neutrófilo, Neutrófilo, Eosinófilo, Linfocito (I) Neutrófilo, Neutrófilo (J) Neutrófilo, Neutrófilo, Neutrófilo (K) Neutrófilo, Neutrófilo, Neutrófilo, Neutrófilo (L) (T a B) Neutrófilo, Eosinófilo, Linfocito, Neutrófilo 	
<p>Diapositiva 36 Pida a los estudiantes que calculen el número total de cada tipo de glóbulo blanco en todas las imágenes, incluida 1(M) y 2 (N).</p>	
<p>¿Podemos comparar las cifras con los rangos “Normales”? No, tenemos que comparar los porcentajes con los porcentajes “Normales”. Pida a los alumnos que calculen los porcentajes de cada tipo de glóbulos blancos. Ej. %Neutrófilos = (#Neutrofilos/Total de GB) *100</p>	
<p>Truco matemático: en este ejemplo se han contado 50 glóbulos blancos en total, por lo que un cálculo rápido del porcentaje sería multiplicar el número de células por $2[(X/50)]*100=2X$ = numero de un tipo concreto de glóbulos blanco)].</p>	
<p>Copara los porcentajes de cada tipo de glóbulo blanco con los intervalos estándar que aparecen en la hoja de trabajo. ¿Cuál es el más diferente del “normal”? El % de eosinófilos es el mas diferente del intervalo “normal”.</p>	

Pídale a los alumnos que formulen hipótesis sobre lo que le puede pasar al mono basándose en lo que ha aprendido sobre la función de cada tipo de glóbulo blanco. Brinde tiempo para que consulten la información sobre cada tipo de glóbulo blanco en el reverso de la ficha.

Infección vírica, infección bacteriana, infección parasitaria

Actividad avanzada opcional:

Proporcione a los estudiantes un archivo de Datos del Estudiante que contenga solo datos del animal o un archivo de resumen del estudiante que contenga una hoja de resumen en blanco. El archivo de datos del profesor contiene esos datos, además de la hoja de resumen complementada y de ejemplos de pruebas T.

Diapositiva 37

En la siguiente actividad, vamos a examinar datos reales sobre el recuento sanguíneo de un grupo de animales del Proyecto Explorador de la Salud de los Monos y a utilizar la estadística para comprobar hipótesis.

Cuando se investiga la salud de los monos, es importante investigar los factores ambientales y la dinámica social en juego.

Por ejemplo, las hembras de macaco Rhesus nacen en un grupo (el natal) y rara vez se desplazan a otros grupos. En cambio, en la pubertad, los machos migran de su grupo natal a otro.

¿Cuáles pueden ser las diferencias sanitarias entre mujeres y hombres?

- Puede ser menos estresante quedarse en el lugar conocido que marcharse para unirse a otro grupo familiar.

¿Cuáles podrían ser las consecuencias de cambiar de grupo?

- Exposición a nuevos patógenos de nuevos monos y entorno.

Además, podemos añadir que muchas sociedades humanas muestran gradientes sociales en salud, siendo los estatus socioeconómicos una de las causas fundamentales de las desigualdades sanitarias. En los macacos Rhesus, el rango social y la jerarquía de las hembras pueden afectar a los niveles de estrés y, a su vez, a su sistema inmunitario.

El sexo, el grupo social y la edad son variables que pueden afectar a la salud de los monos y están incluidas en los datos que va a examinar.

Echa un vistazo a los datos facilitados. ¿Cómo pueden utilizarse los datos para discernir la salud de los monos? ¿Qué tipo de pruebas estadísticas aplicarías? ¿En qué variables te centrarías?

Pida a los alumnos que calculen primero los porcentajes de CMB de cada animal. A continuación, pídale que realicen un análisis descriptivo (las medias y las desviaciones estándar serán lo más pertinente) de los porcentajes de glóbulos blancos.

Página de resumen incluida en el fichero de datos del profesor con las fórmulas a utilizar.

<p>Diapositiva 38</p> <p>Pida a los alumnos que realicen una prueba t para comparar mujeres y hombres para cada tipo de glóbulos blancos y que escriban una breve conclusión basada en los resultados.</p> <p><i>Las pruebas t complementadas se muestran en el archivo de datos del profesor con las fórmulas a utilizar.</i></p> <p>Diapositiva 39</p> <p>Para practicar más, pídeles que calculen otra prueba t basada en otras variables para determinar si alguna es estadísticamente significativa.</p> <p><i>Las pruebas t completadas que compran grupos sociales se muestran en el archivo de datos del profesor con las fórmulas a utilizar.</i></p> <p>Debatir las conclusiones en grupos o en clase.</p>	
<p>EVALUAR: OBJETIVOS DE APRENDIZAJE EVALUADOS – Evaluar el dominio actual de los conocimientos, destrezas y conceptos por parte de los alumnos y determinar el nivel de comodidad y confianza autoevaluado por los alumnos con respecto al objetivo, de modo que el profesor sepa donde remediar o reforzar las ideas al día siguiente, y el grado de dominio de la lección por parte de cada individuo.</p> <p>Pida a la clase que responda a las preguntas de respuesta corta de la última página de su paquete de hojas de ejercicios. Si hay tiempo, discute las respuestas de los alumnos.</p> <p>Diapositiva 40</p> <p>Los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar lo que han aprendido a la investigación ayudando a identificar celular sanguíneas en el proyecto el Explorador de la Salud del Mono en monkeyhealthexplorer.org.</p>	<p>¿Cómo demostrarán los alumnos que dominan el objetivo?</p> <p>Si los estudiantes van a autoevaluar sus esfuerzos y aprendizajes, ¿Cuáles son las pautas que van a seguir?</p>

NOTAS/CONSIDERACIONES	
Estrategias de diferenciación:	
<p>Modificaciones para el aula en línea/híbrida:</p> <p>(¿Existen formas de realizar esta actividad en línea?)</p> <p>Este material puede trasladarse fácilmente al aprendizaje en línea enviando los materiales a los estudiantes anticipación.</p>	<p>Estrategias de diferenciación:</p> <p>(¿Hay formas de hacer la actividad más o menos desafiante?)</p> <p>Después de explicar las funciones de los glóbulos blancos, puede hacer que los alumnos adivinen qué tipo de problema de salud puede tener un paciente mono si tiene proporciones más altas de un determinado glóbulo blanco. Por ejemplo, una concentración elevada de eosinófilos puede significar una infección parasitaria.</p> <p>Si desea que sus alumnos participen en el análisis de frotis sanguíneos reales, puede seguir su actividad en el proyecto en SciStarter.org añadiendo https://scistarter.org/monkey-health-explorer a una lista en su cuenta SciStarter. Comparta su lista con sus alumnos, para estudiantes, para que cada uno de ellos pueda seguir el enlace para crear una cuenta en SciStarter y Zooniverse (utilizando la misma dirección de correo electrónico para ambas cuentas) para empezar a participar. Este paso es imprescindible si desea realizar un seguimiento de las clasificaciones de los alumnos. Una vez que las dos cuentas estén vinculadas con el mismo correo electrónico, los alumnos podrán iniciar sesión en cualquiera de los dos sitios web para empezar a identificar y contar células sanguíneas. La página de SciStarter los llevará a la página del proyecto Zooniverse o pueden ir directamente a https://www.zooniverse.org/projects/mbarrierz/monkey-explorador-de-la-salud</p>

Materiales adicionales:

Lista de materiales adicionales para la actividad (enumere las imágenes, diapositivas de PowerPoint, hoja de trabajo apéndices o lecturas adicionales que deben incluirse en esta actividad)

- Consulte nuestra pestaña “Educación” en la sección “Acerca de” de la página del proyecto Zooniverse (<https://www.zooniverse.org/projects/mbarrierz/monkey-health-explorer/about/education>) para localizar archivos adicionales en formato PDF y otros archivos para este plan de lección, que se enumeran a continuación.
 - MHE_Classroom_Slides.pptx o GoogleSlides o pdf
 - MHE_Info-Sheet.pdf
 - MHE_Classification_Worksheet.pdf
 - MHE_Classification_Worksheet_Key.pdf
 - MHE_BloodSlideImages_Unlabeled.pdf
 - MHE_BloodSlideImages_Key.pdf
 - MHE_FieldGuide.pdf
 - MHE_BloodSmearModelWorksheet.pdf
 - MHE_Crucigrama_CelulasSangrientas_Students.pdf
 - MHE_BloodCellCrossword_Key.pdf
 - MHE_DataFile_Student.xls o .csv
 - MHE_Summary_Student.xlsx o .csv
 - MHE_AllDataFiles_Key.xlsx o Google Sheets o varios archivos .csv a continuacion:
 - MHE_DataAnalysis_T-Test_FvsM_Formulas.csv
 - MHE_DataAnalysis_T-Test_FvsM_Key.csv
 - MHE_DataAnalysis_T-Test_GroupSvsV_Formulas.csv
 - MHE_DataAnalysis_T-Test_GroupSvsV_Key.csv
 - MHE_Resumen_Formulas_completadas.csv
 - MHE_Resumen_de_datos_Clave_completada.csv