

6

LA CIRCULACIÓN: TRANSPORTE ELEMENTAL DE VIDA



¿Cómo se transportan los nutrientes y el oxígeno a todas las células del cuerpo?

META DE APRENDIZAJE

Los estudiantes reconocen que los nutrientes y el oxígeno necesarios para el ser humano son llevados a todas las partes del cuerpo mediante un sistema de vasos sanguíneos.

COMPETENCIA						
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.						
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Genera y registra datos e información.		Analiza datos o información.		Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.	Problematiza situaciones para hacer indagación.
						
Recoger ideas y suposiciones	Probar y experimentar	Observar y describir	Documentar resultados	Discutir resultados	Evaluar	Preguntar

Competencias

Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades

Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Desempeño

Utiliza modelos para explicar las relaciones entre órganos y sistemas con las funciones de plantas y animales.

INFORMACIÓN BÁSICA (PARA EL DOCENTE)

La sangre es un tejido líquido que recorre el organismo a través de los vasos sanguíneos que transportan las células necesarias para llevar a cabo las funciones vitales (respirar, formar sustancias, defenderse de agresiones).

La sangre transporta los principios nutritivos desde el sistema digestivo hasta las células, donde se recogen también las sustancias de desecho para eliminarlas gracias a los riñones, el hígado y otros órganos de excreción. También es la encargada de regular el transporte de oxígeno y la eliminación del dióxido de carbono. Tiene un papel importante en funciones como: la coagulación, la inmunidad y el control de la temperatura corporal.

La sangre está compuesta por:

- **Glóbulos rojos:** también llamados hematíes o eritrocitos. Son las células más numerosas de la sangre. Se encargan de transportar el oxígeno desde los pulmones hasta el resto de los tejidos. La

proteína que se encuentra en el interior de la sangre y que traslada al oxígeno se llama hemoglobina. La hemoglobina es roja y da este color a la sangre.

- **Glóbulos blancos:** también reciben el nombre de leucocitos. Se ocupan de defender el organismo contra el ataque de bacterias, virus, parásitos y hongos.
- **Plaquetas o trombocitos:** son fragmentos celulares que participan en la protección de la pared de los vasos sanguíneos, forman un “tapón plaquetario” para impedir el sangrado en el lugar de la lesión y producen diversas sustancias que ayudan a la cicatrización de las heridas.

Los órganos del sistema cardiovascular

El corazón: es un órgano musculoso y hueco, el cual tiene aproximadamente el tamaño de un puño. Se encuentra en la cavidad torácica, en el centro del pecho, entre los pulmones.

Late entre 60 y 90 veces por minuto, en condiciones normales. Esto lo puede realizar porque presenta un conjunto de fibras musculares cardíacas especializadas en generar y propagar impulsos eléctricos denominado sistema nodal.

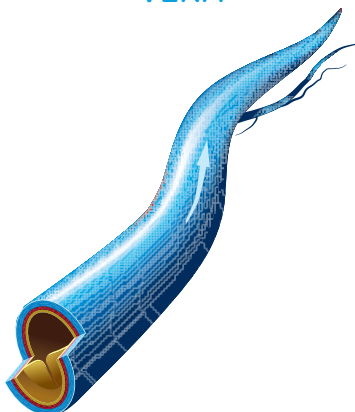
Mediante el sistema circulatorio, la sangre reparte a todas las células del cuerpo las sustancias nutritivas y el oxígeno que necesitan para vivir, retirando los residuos.

Los vasos sanguíneos: son conductos cerrados que están distribuidos por todo el organismo y se encargan de transportar la sangre desde el corazón hasta los tejidos del cuerpo y después la devuelven al corazón. Existen tres tipos de vasos sanguíneos: arterias, venas y capilares.

VASOS SANGUÍNEOS

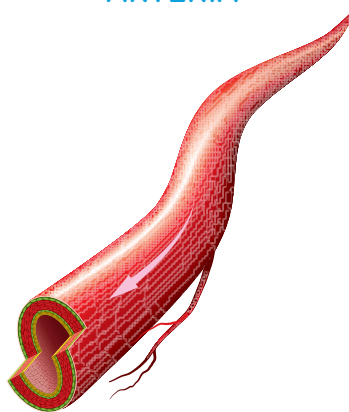
Los vasos sanguíneos son los conductos por los que circula la sangre. Hay 3 clases: venas, arterias y capilares. La sangre sale del corazón por las arterias y regresan a él por las venas. Los capilares unen ambos vasos. La circulación es completa: del corazón a los tejidos, de estos al corazón, de este a los pulmones y nuevamente al corazón para volver oxigenada a los tejidos.

VENA



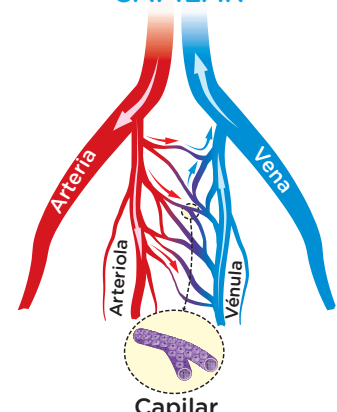
Las venas llevan sangre de los tejidos al corazón. Sus paredes son más delgadas que las arterias.

ARTERIA



Las arterias llevan sangre del corazón a los tejidos. Sus paredes son gruesas y expandibles.

CAPILAR



Los capilares llevan la sangre al interior de los tejidos. Unen las arterias con las venas.

Nota: los colores son solo esquemáticos, en realidad, las venas y arterias son rojas.

ORIENTACIONES GENERALES

Actividades		Tiempo
Inicio de la sesión		15 min
Desarrollo	Experiencia	30 min
	Experimento	30 min
Cierre de la sesión		15 min
Total		90 min

Antes de iniciar la sesión, verifique la lista de materiales y asegúrese de contar con lo necesario para realizar la experiencia y el experimento. Asegure también la atención de los estudiantes para iniciar el diálogo y la participación activa.

MATERIALES PARA LA EXPERIENCIA Y EL EXPERIMENTO

EXPERIENCIA

Material	Cantidad	Descripción
Lupa	2	De 10 cm de diámetro
Linterna	1	De luz blanca con pilas

EXPERIMENTO

Material	Cantidad	Descripción
Cinta adhesiva	1	3/4" x 36 yardas
Lana	1	Ovillo color rojo delgado
Goma líquida	1	De 60 ml por equipo
Papel kraft	3	Pliegos
Lápiz	1	De grafito

ORIENTACIONES PARA LA SESIÓN

INICIO

Comunique el propósito de la sesión: Hoy comprobarán, a través de una experiencia y un experimento, cómo llegan los nutrientes y el oxígeno a todas las células del cuerpo.

Antes de empezar, pida a los estudiantes que recuerden las sesiones pasadas. **¿Qué hicieron y qué aprendieron en la sesión anterior?**

Luego, invítelos a pensar en las necesidades que tienen sus cuerpos. Pídales que respondan a algunas preguntas como: **¿Qué necesitamos para sobrevivir?**

Ellos deben mencionar alimento, agua y aire como insumos principales para funcionamiento del cuerpo. Esto se ha visto en la sesión anterior. Recuérdeles que, tal como lo vieron en la sesión 4, todas las partes del cuerpo están formadas por células que son muy pequeñas, y que son estas las que necesitan alimentarse de los insumos que entran a nuestro cuerpo. También pregunte: **¿Cómo obtienen estas células sus alimentos, el agua y el aire?**



Para mencionar el tema que se va a tratar, escriba o pegue la pregunta central en la pizarra: **¿Cómo se transportan los nutrientes y el oxígeno a todas las células del cuerpo?**



Solicite a los niños **escribir sus ideas de manera personal en la bitácora**, sin importar si son correctas o incorrectas. Luego, vuelva a formular la pregunta fomentando la argumentación de sus respuestas.



Con la participación de los niños y de manera consensuada **se completa la primera columna de la tabla SAEP: ¿Qué sabemos al inicio de la sesión?** Recuerde que debe ayudarles a formular enunciados u oraciones que den una respuesta clara y directa a la pregunta planteada

DESARROLLO

Invite a los estudiantes a formar seis equipos de trabajo y mencione los roles que asumirán los integrantes de los equipos. Además, promueva el uso de la información de la bitácora a través de la lectura y la explicación de las indicaciones.

EXPERIENCIA

Propósito: El estudiante comprenderá que existen vasos sanguíneos y estos están ramificados para llegar a todas las células de nuestro cuerpo con el fin de transportar la sangre.

Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.



Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:

Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.

Por otro lado, pida que cada uno observe las partes del cuerpo de un compañero que usted les va a indicar. Anuncie que observarán:

1. La parte interna del párpado inferior
2. La parte inferior de la lengua
3. La parte interna de sus muñecas

Los estudiantes deben tener mucho cuidado, sobre todo al observar los ojos. Indique que se turnen las lupas para que todos puedan observar y que describan lo que ven (pueden usar la linterna para iluminar la zona y ver con más detalle). Un encargado del equipo debe tomar nota y si es necesario puede hacer algunos dibujos.

Cuando hayan observado el interior de los párpados, pida que continúen la observación en la parte inferior de sus lenguas.

Finalmente, indique que observen la parte interna de sus muñecas y que describan lo que ven.

Mientras los estudiantes hacen esto, circule por los equipos revisando los registros y guiando la observación. Invítelos a ser muy descriptivos y a comparar aspectos como color y tamaño en los vasos sanguíneos que observan.



PROBAR Y EXPERIMENTAR

Lee con atención y realiza los siguientes pasos:

1. Con la lupa, observa las partes del cuerpo de un compañero (las partes serán indicadas por tu docente).
2. Puedes utilizar la linterna para observar mejor.



Motive el registro de las observaciones en la bitácora.

Debe realizar preguntas guía que ayuden a los niños a registrar de manera específica sus observaciones.

Solicite a un representante de cada equipo que comparta sus observaciones. Tome nota en la pizarra intentando resaltar los comentarios que se repiten, por ejemplo, en los ojos vimos como unas venitas rojas muy pequeñas, en la lengua había unas venas azules más gruesas, las venas del brazo son unas gruesas y otras delgadas, algunas son más azules y otras como de color verde.



OBSERVAR Y DESCRIBIR

Registra tus observaciones con dibujos y/o descripciones.

La parte interna del párpado del ojo

La parte inferior de la lengua

La parte interna de las muñecas



Anime a responder las preguntas de reflexión.

Acompañe a los niños durante este proceso promoviendo la participación de todos los integrantes del equipo.

Ayude a los estudiantes a darse cuenta de que en su cuerpo hay “venitas” de diferentes tamaños y colores. Introduzca el término vaso sanguíneo para designar todos esos conductos que ellos identificaron. Pregunte: ¿Qué piensan que hay dentro de estos vasos sanguíneos?

Los estudiantes probablemente responderán que sangre. Si no lo hacen, ayúdelos usando un ejemplo: Cuando uno se corta un dedo, ¿qué pasa? Ellos responderán que sale sangre, explique que esta sangre es transportada hacia el dedo por un conjunto de vasos sanguíneos.



DOCUMENTAR RESULTADOS

Reflexiona y responde las siguientes preguntas:

¿Qué observas? ¿Qué similitudes encuentras entre lo que observas en el cuerpo de tu compañero?

¿Qué piensas que hay dentro de estos vasos sanguíneos?

¿Qué sucede cuando te haces una herida? ¿Qué sientes?



Invite a un representante de cada equipo a comentar sus observaciones y promueva el diálogo entre ellos.

Promueva espacios donde se haga evidente las respuestas similares y las respuestas diferentes. Recuerde hacerlo a través de preguntas, por ejemplo, ¿podemos ver todos los vasos sanguíneos de nuestro cuerpo? ¿Por qué la parte interna de la muñeca de Juancito se ven más vasos sanguíneos que en la muñeca de Luchito?

Para consolidar las ideas construidas por los niños explique lo siguiente: Han observado los vasos sanguíneos de los ojos, la lengua y las muñecas porque en estas partes se pueden observar más fácilmente, sin embargo, estos conductos existen en todo el cuerpo.



Asimismo, **mencione con entusiasmo que al realizar esta experiencia han actuado como pequeños científicos**, dado que **la observación** es una de las principales técnicas de recolección de datos que utilizan los científicos. Para hacer una correcta observación debemos utilizar otros sentidos además de la vista.



Para **afianzar y sistematizar el aprendizaje logrado** con el experimento, complete las columnas 2 (¿Qué hemos aprendido?) y 3 (¿Qué evidencias encontramos?) de la tabla SAEP. Recuerde que las ideas registradas en estas columnas deben ser consecuencia de



una conclusión colectiva entre los niños del aula.

Solicite guardar los materiales para realizar el experimento.

EXPERIMENTO

Propósito: El estudiante entenderá que los vasos sanguíneos forman una red de conductos que transportan la sangre desde el corazón a los tejidos y desde los tejidos al corazón. En el interior de los tejidos las arteriolas se ramifican en múltiples vasos microscópicos llamados capilares.

Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.



Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:

Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.

Entregue los pliegos de papel kraft y pida que dibujen la silueta de uno de sus compañeros. (Puede realizar un ejemplo como indica la imagen).

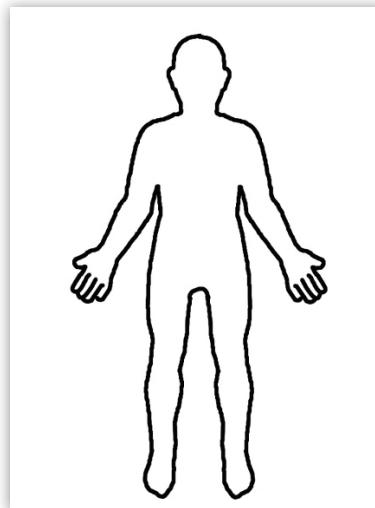
Entregue también un ovillo de lana roja y goma líquida.

Pida a los equipos que usen la lana para simular los vasos sanguíneos

Circule por el aula monitoreando el trabajo de los equipos. Observe si los estudiantes están poniendo vasos sanguíneos en todas las partes del cuerpo.

Esté alerta a que pongan lana en partes como la cabeza o el tronco:

Ayude a darse cuenta de que la sangre transporta el alimento y el oxígeno a todas las células para que el cuerpo pueda funcionar apropiadamente. Esto contesta a la pregunta inicial.



PROBAR Y EXPERIMENTAR

Lee con atención y realiza los siguientes pasos:

1. Dibuja la silueta de un compañero en el papel kraft.
2. Usa la lana y la goma para simular los vasos sanguíneos. Colócalos donde creas que el cuerpo humano tiene sangre y por lo tanto, vasos sanguíneos.
3. Presta mucha atención a los lugares donde pongas los vasos sanguíneos.
4. Encierra con un círculo los vasos sanguíneos que tienen conexión con los sistemas respiratorio y digestivo.



Motive el registro de las observaciones en la bitácora.

Debe realizar preguntas guía que ayuden a los niños a registrar de manera específica sus observaciones, por ejemplo, ¿dibujaste todos los vasos sanguíneos que pegaste? ¿De qué color es la lana que usaste para hacer los vasos sanguíneos? ¿Por qué no pegaste vasos sanguíneos en la cintura de la silueta?



OBSERVAR Y DESCRIBIR

Registra tus observaciones con dibujos y/o descripciones.



Anime a responder las preguntas de reflexión.

Acompañe a los niños durante este proceso promoviendo la participación de todos los integrantes del equipo. Recuerde que si es necesario puede formular preguntas guía que ayuden a una mejor comprensión y formulación de las respuestas, por ejemplo, ¿alguien puede mencionar donde no tenemos vasos sanguíneos?, cuando te hiciste una herida, ¿sangraste mucho/poco o no sangraste?



DOCUMENTAR RESULTADOS

Reflexiona y responde las siguientes preguntas:

¿En qué parte específica están los vasos sanguíneos en todo el cuerpo? ¿En la piel? ¿En el cerebro? ¿En los músculos? ¿En el estómago?

¿Por qué tendremos vasos sanguíneos en todo el cuerpo?

¿Con qué sistemas del cuerpo humano están conectados los vasos sanguíneos?



Invite a un representante de cada equipo a comentar sus observaciones y promueva el diálogo entre ellos.

Promueva espacios donde se haga evidente las respuestas similares y las respuestas diferentes. Recuerde hacerlo a través de preguntas, por ejemplo, ¿cuál es el inicio de todos los vasos sanguíneos? ¿Qué grupo es el que gastó más lana? ¿Por qué?

Para consolidar las ideas construidas por los niños explique lo siguiente: Los vasos sanguíneos se encuentran en todas las partes que ha mencionado, y en todo en general, y que para poder alimentar a las células cada vez son más y más pequeños.

Recuérdelos los diferentes tamaños de vasos sanguíneos que han visto y donde han visto los más pequeños.



Asimismo, **mencione con entusiasmo que al realizar este experimento han actuado como pequeños científicos**, dado que lo han hecho con las siluetas y la lana es **construir un modelo** de la realidad, una actividad científica muy importante pues los modelos simplifican la realidad y nos permiten comprenderla mejor.

Al final, expongan las siluetas en el salón y llame la atención sobre sus ideas iniciales con preguntas como: **¿Algo de lo que pensaban al comienzo ha cambiado? ¿Cómo creían que llegaban los insumos a las células? ¿Pensaban que las células del cuerpo necesitaban sangre?**



Para **afianzar y sistematizar el aprendizaje logrado** con el experimento 2, complete las columnas 2 (¿Qué hemos aprendido?) y 3 (¿Qué evidencias encontramos?) de la tabla SAEP. Recuerde que las ideas registradas en estas columnas deben ser consecuencia de una conclusión colectiva entre los niños del aula.



Solicite guardar los materiales.

CIERRE

Promueva la participación de los niños retomando la pregunta inicial: **¿Cómo se transportan los nutrientes y el oxígeno a todas las células del cuerpo?** Solicite que fundamenten sus respuestas.

Motive a fundamentar sus respuestas en base a los datos registrados en su tabla SAEP: ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué evidencias encontramos?



Propicie un espacio de reflexión sobre el proceso de indagación vivenciado. Para ello realice cuatro acciones:

1. Invite a los niños a contrastar sus ideas iniciales con las evidencias, de tal manera que determinen si sus ideas iniciales fueron aceptadas o rechazadas. Fomente su registro en la tabla SAEP.
2. Formule las siguientes preguntas metacognitivas: **¿Cuáles fueron las actividades que hiciste para resolver la pregunta central? ¿Qué actividades realizaste como científico? ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre venas y arterias?**
3. Fomente la evaluación de sus capacidades científicas a través de la siguiente tabla:

Capacidades científicas	Lo hago muy bien.	Lo hago bien, pero puedo mejorar.	Necesito ayuda para hacerlo.
Respondo diferentes preguntas.			
Realizo mis experimentos con orden.			
Registro mis observaciones.			
Dialogo y comparo mis resultados con los demás.			
Propongo nuevas preguntas.			

4. Revise individual y aleatoriamente el cuadro para verificar el proceso de apropiación de las capacidades científicas.



Promueva la **formulación de nuevas preguntas**, por ejemplo, ¿qué más les gustaría aprender? ¿Qué otras preguntas se realizarían sobre el tema aprendido? Cerciórese de que las preguntas formuladas guarden relación directa con el tema desarrollado. Recuerde que estas preguntas deben estar registradas en la cuarta columna de la tabla SAEP: ¿Qué otras preguntas nos hacemos?



Para finalizar, formule la siguiente pregunta: **¿Cómo eliminamos las sustancias de desecho de nuestro cuerpo?**

Recoja algunas ideas y anuncie que la siguiente sesión se realizará un experimento para encontrar la respuesta.

¿Cómo se transportan los nutrientes y el oxígeno a todas las células del cuerpo?

S	A	E	P
¿Qué sabemos al inicio de la sesión?	¿Qué hemos aprendido ?	¿Qué evidencias encontramos?	¿Qué otras preguntas nos hacemos?
<ul style="list-style-type: none"> Las células obtienen el alimento, agua y aire a través de la respiración y digestión. Las células obtienen estas sustancias de la sangre. Las células absorben el alimento del propio cuerpo. 	<ul style="list-style-type: none"> La sangre transporta el oxígeno y los nutrientes que necesitan las células para sobrevivir, a través de los vasos sanguíneos. 	<ul style="list-style-type: none"> Pude ver los colores de algunos vasos sanguíneos ubicados externamente. Pegué la lana roja por toda la silueta para ver que tenemos vasos sanguíneos por todo el cuerpo. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo hacen las células para tomar los alimentos de la sangre? ¿Ellas los absorben o la sangre se los da? ¿Cómo llega el aire, agua, alimentos a la sangre? ¿Cómo se empuja o jala la sangre para que llegue a todas partes?

Marca con un check (✓) según corresponda.



Las ideas iniciales son aceptadas porque las evidencias las sustentan.



Las ideas iniciales son rechazadas porque las evidencias las refutan.



Solo algunas ideas iniciales son aceptadas, ya que no todas tienen suficiente evidencia que las sustenten.

Para profundizar en el tema

La circulación sanguínea

Experimento acerca de la circulación. Fullexperimentos. (18 de noviembre de 2010).

Experimentos de biología: circulación sanguínea de un pez.

Recuperado el 15 de noviembre de 2015, de <<https://web.archive.org/web/20150624055310/http://www.fullexperimentos.com/experimentos-de-biologia-circulacion/>>.

La circulación mayor y la circulación menor

Video para ampliar la información sobre la circulación.

Godoy, M. (14 de junio de 2015). Circulación mayor y menor [Archivo de video].

Recuperado de <<https://www.youtube.com/watch?v=UFvhdXHV5CM>>.

Glosario de términos

Latido: Un latido cardíaco es una acción de bombeo en dos fases (sístole y diástole) que toma aproximadamente un segundo.

Linfocito: Tipo de glóbulo blanco que ayuda a llevar a cabo las respuestas inmunitarias mediadas por células y por anticuerpos, se clasifican en linfocitos T, linfocitos B y linfocitos NK.

Sangre: Tejido líquido que circula a través del corazón, las arterias, los capilares y las venas; constituye el principal medio de transporte dentro del organismo.

Sistema nodal: Son fibras musculares cardíacas especializadas en la generación y propagación de impulsos eléctricos produciendo contracción cardíaca. Los impulsos se generan en forma rítmica y constante en el nódulo sinusal ubicado en aurícula derecha determinando la frecuencia cardíaca. El nódulo sinusal se le conoce como marcapaso, y es un componente importante del sistema nodal.

Los vasos sanguíneos: Son conductos musculares elásticos cerrados que distribuyen y recogen la sangre de todos los rincones del cuerpo (arterias, capilares y venas).

DESARROLLO

Invite a los estudiantes a formar seis equipos de trabajo y mencione los roles que asumirán los integrantes de los equipos. Además, promueva el uso de la información de la bitácora a través de la lectura y la explicación de las indicaciones.

EXPERIENCIA:

Propósito: Los estudiantes observarán que a través de la respiración también se elimina sustancias de desecho como el dióxido de carbono.

Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.



Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:

Antes de iniciar la actividad explique brevemente nuestro proceso de respiración y especifique que el aire que ingresa al cuerpo es diferente al aire que sale del mismo.

Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.

Recomiende ubicar el espejo a unos 3 cm de distancia de las fosas nasales.

PROBAR Y EXPERIMENTAR

Lee con atención y realiza los siguientes pasos:

1. Observa y lee el cuadro comparativo.
2. Observa los detalles del espejo.
3. Anota tus observaciones en el cuadro.

Ahora realiza lo siguiente:

4. Coloca el espejo cerca de tu nariz y respira normalmente durante 20 segundos.
5. Registra lo observado en el cuadro.
6. Finalmente compara tus respuestas.

Inspiración **Expiración**

Completa el cuadro comparativo

Características	Espejo sin recibir aire de la respiración	Espejo al recibir aire que sale de mi respiración
Brillantez		
Seco/húmedo		
Frío/tibio		