Aulas sin fronteras

Ciencias 8

TERCER Y CUARTO BIMESTRE

GUÍA DEL ESTUDIANTE

GOBIERNO DE COLOMBIA

MINEDUCACIÓN

UNCOLI UNION DE COLEGIOS INTERNACIONALES

Juan Manuel Santos Calderón
Presidente de la República

Yaneth Giha Tovar
Ministra de Educación Nacional

Liliana María Zapata Bustamante
Secretaria General con funciones de Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media (E)

Mónica Ramírez Peñuela
Directora de Calidad para la Educación Preescolar, Básica y Media

Camila Gómez Afanador
Subdirectora de Fomento de Competencias

Diego Pulecio Herrera
Subdirector de Referentes y Evaluación

Ana María Pérez Martínez
Coordinadora Aulas Sin Fronteras – MEN

Agradecimientos a los funcionarios del MEN que definieron e iniciaron este proyecto:
Gina Parody D'Echeona (Ministra de Educación Nacional 2014-2016)
Luis Enrique García de Brigard (Viceministro de Educación Preescolar Básica y Media 2014-2015)
Laura Patricia Barragán Montaña (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2014-2015)
Ana Bolena Escobar Escobar (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2015- 2016)
Paola Trujillo Pulido (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2016- 2017)

Equipo encargado de la construcción de las guías pedagógicas y material audiovisual de Octavo grado
Unión de Colegios Internacionales (UNCOLI)

Camilo París Anzola (Gimnasio La Montaña)
Coordinador Aulas Sin Fronteras

Martha Cecilia Gómez Tobar (Gimnasio Campestre)
Coordinadora Equipo de Ciencias Aulas Sin Fronteras

Equipo de Ciencias Naturales Aulas Sin Fronteras
Raúl Alberto Díaz Sánchez (Colegio Helvetia)
Karla Koester Guerrero (Colegio Santa María)
Estefanía Luengas Bautista (Colegio Santa María)
Rubén Darío Beltrán Garcés (Institución Educativa Corazón de María)
Consuelo Vollmer Rueda (Colegio Campoalegre)
Yanila Mercedes Zamora Fernández (Colegio Abraham Lincoln)

.....

Segunda edición
Bogotá, D. C., enero 2018

Revisión editorial
Carlos Julio Ayram Chede (Gimnasio Campestre)

Edición
Paulina Zuleta Jaramillo

Diseño y diagramación
Pauline López Sandoval (Centro de Innovación Educativa Regional – Centro)
Mónica Contreras Páez (Centro de Innovación Educativa Regional – Centro)

ISBN
978-958-785-020-8

Colegios UNCOLI participantes

Los siguientes colegios miembros de la Unión de Colegios Internacionales de Bogotá participaron en el proyecto, aportando el tiempo y experiencia de uno o más docentes, en el periodo 2016-2017:

Colegio Abraham Lincoln

Colegio Andino Deutsche Schule

Gimnasio Campestre Bogotá

Colegio Campoalegre

CCH Colegio Colombo Hebreo

Gimnasio Femenino

Colegio Helvetia de Bogotá – École Suisse Schweizerschule

Colegio Italiano Leonardo Da Vinci

Marymount

Gimnasio La Montaña

Rochester School

Santa Francisca Romana

Saint George's School – Colegio San Jorge de Inglaterra

Santa María

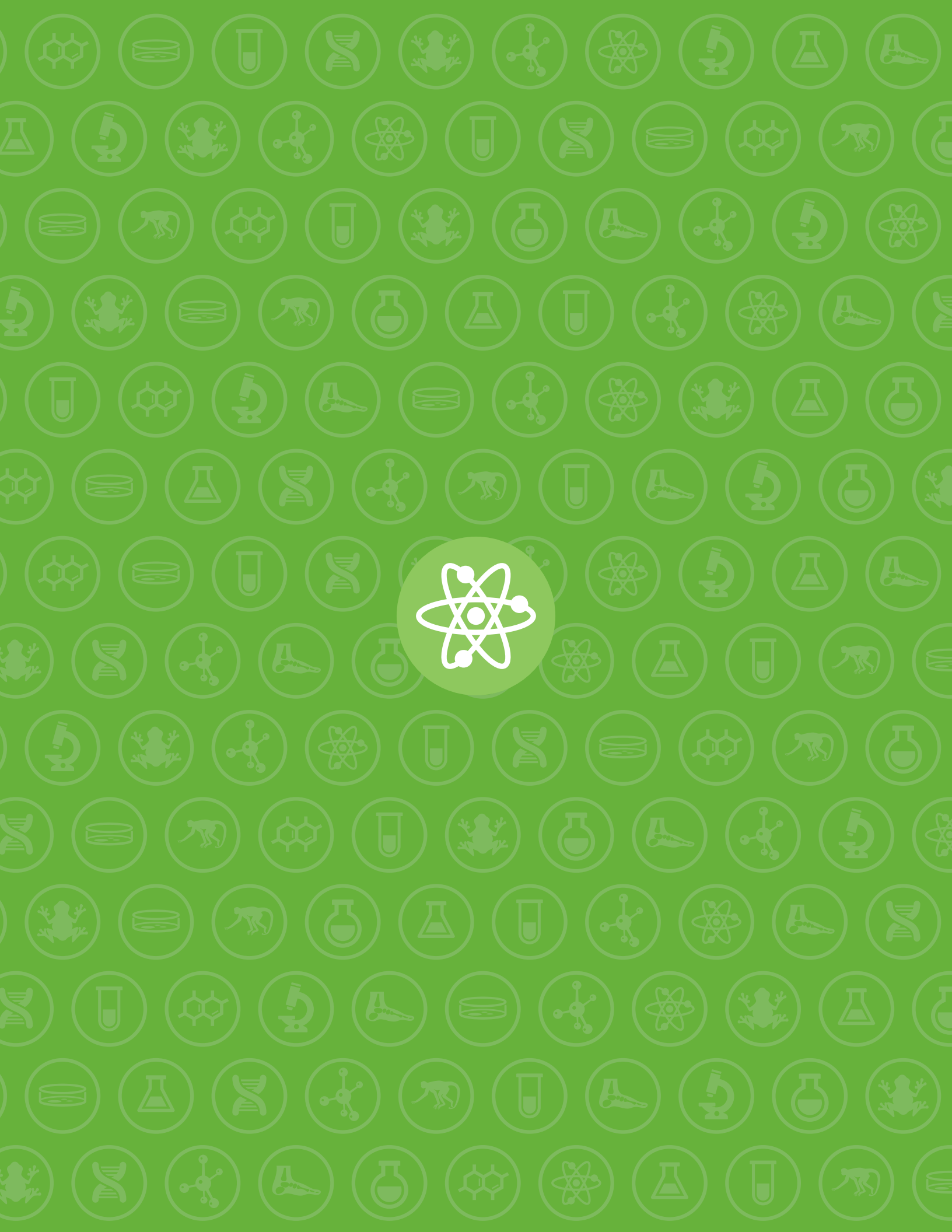
Gimnasio Vermont

Con el apoyo de:

Colombia aprende – La red del conocimiento

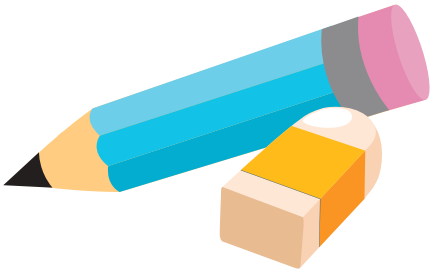
DIRECTV ESCUELA +

TERCER BIMESTRE



Clase 1

Tema: Sistema inmune

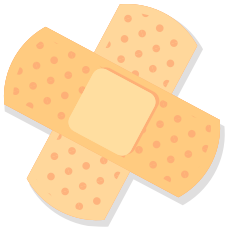


Nuestro cuerpo tiene mecanismos de defensa muy especializados

Actividad 1

Tabla *Sequya*: Lea cada una de las preguntas formuladas en la columna "Lo que quiero saber". Luego, complete únicamente la columna de la izquierda respondiendo "Lo que sé".

Lo que sé	Lo que quiero saber	Lo que aprendí
	¿Qué función cumple el sistema inmune y cómo está conformado?	
	¿Cuáles son los mecanismos de defensa del cuerpo humano?	
	¿Qué significa respuesta inmunológica específica?	
	¿Cuáles son formas de contagio de una enfermedad?	
	¿Qué significa respuesta inflamatoria?	
	¿Cómo actúa un macrófago?	



Actividad 2

1 Observe y escuche atentamente el video para identificar el mecanismo de defensa (específico o no específico) que utiliza el cuerpo humano en cada situación.

a) Caída de células muertas de la piel: _____

b) Inflamación por pequeña raspadura: _____

c) Invasión masiva del virus de la gripa: _____

d) Partículas de polvo atrapadas por la nariz: _____

2 Escriba una conclusión a la que usted llega a partir de la información del video:

_____

_____

_____

Actividad 3

1 Lea el siguiente texto.

Lectura 1

La inmunidad no específica

El ambiente contiene una gran cantidad de patógenos en potencia (bacterias, protozoos y virus entre otros). Sin embargo, estos sólo producen enfermedades cuando logran ingresar al cuerpo. Al hacerlo, se encuentran con un conjunto de células y tejidos especializados preparados para responder a la invasión, llamado **sistema inmune**[1]. Así, células y tejidos se movilizan para identificar, atacar y eliminar a los patógenos que causan una enfermedad.

Su cuerpo posee varias líneas de defensa para proteger su salud. Algunas son respuesta no específica; es decir, atacan a todos los invasores potencialmente dañinos. Otras atacan patógenos específicos.

Así el sistema inmunológico tiene dos componentes principales: La **inmunidad no específica** y la **inmunidad específica**. La inmunidad no específica ayuda a prevenir enfermedades y también contribuye a frenar el progreso de una enfermedad, mientras que la inmunidad específica ayuda a combatir los patógenos que han logrado cruzar la primera línea.

Líneas de defensa del sistema inmune

La primera línea de defensa son las barreras: al igual que las paredes sólidas de una gran fortaleza, el cuerpo humano usa barreras para protegerse de los patógenos que habitan el ambiente. Estas barreras se encuentran en áreas del cuerpo a las cuales pueden entrar los patógenos.

[1] **Inmune:** sistema de los mamíferos que reconoce, elimina o neutraliza sustancias extrañas tanto como sustancias propias que han sido alteradas para parecer extrañas.

- **Barreras físicas:** la **piel**, formada por la piel intacta y sus secreciones, contiene capas de células vivas cubiertas por una gran cantidad de capas de células muertas de piel que protegen contra la invasión de microorganismos. Algunas bacterias que viven en forma simbiótica en la piel digieren los aceites que produce este órgano para producir ácidos que inhiben a muchos patógenos.

- **Barreras químicas:** la saliva, las lágrimas y las secreciones nasales contienen una enzima (tipo de proteína) que descompone las paredes celulares de las bacterias provocando su destrucción.

  Otra defensa química se origina en las mucosidades secretadas por muchas superficies internas del cuerpo. El recubrimiento de la tráquea y los bronquios está formado por células que tienen muchas estructuras diminutas similares a vellos, llamados **cilios**, los cuales se mueven desplazando la mucosidad de los pulmones hacia la boca, desencadenado en muchas ocasiones tos y estornudos para expulsar los patógenos. La acción conjunta de los cilios y la mucosidad evita las infecciones respiratorias.

  Una tercera defensa química es el **ácido clorhídrico** que secreta el estómago. Además de la función digestiva, este ácido ayuda a matar los **patógenos**[2] presentes en los alimentos. Las bacterias presentes en el intestino delgado también atacan a los microorganismos que pueden causar enfermedades. 1

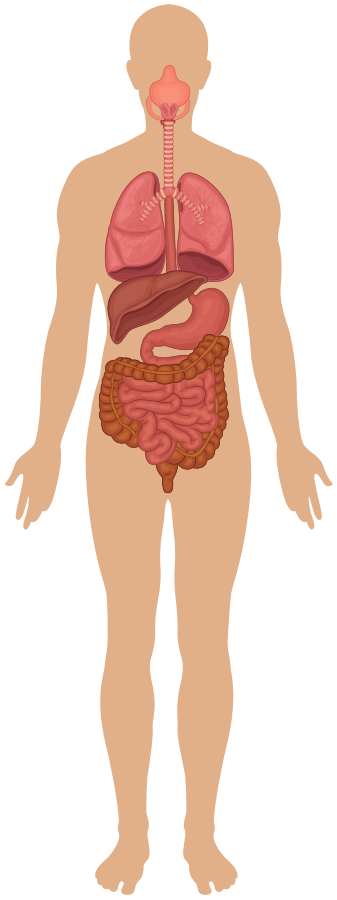
La segunda línea de defensa es la respuesta inflamatoria: cuando los patógenos atraviesan la primera línea de defensa (barreras), el cuerpo activa una segunda línea: la inflamación. Por ejemplo, al sufrir una cortada en un dedo es muy probable que los organismos patógenos ingresen. Si esto ocurre, el área de la herida se inflama, se torna roja, se calienta y produce dolor. Esto significa que se han liberado **leucocitos**[3] en la zona afectada y estos a su vez han liberado un compuesto llamado histamina que aumenta el

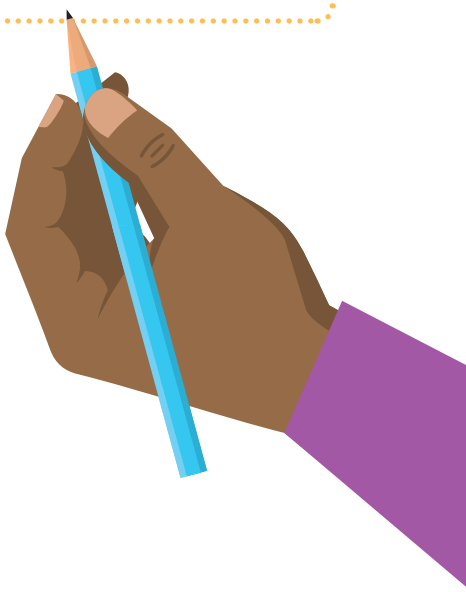
[2] **Patógeno:** organismo que origina y desarrolla una enfermedad.

[3] **Leucocitos:** glóbulos blancos que se encuentran en la sangre, cuya función es atacar sustancias extrañas y patógenos.

1

Señale en la siguiente imagen las partes del cuerpo (algunas son órganos) desde las cuales se genera la primera línea de defensa del cuerpo.





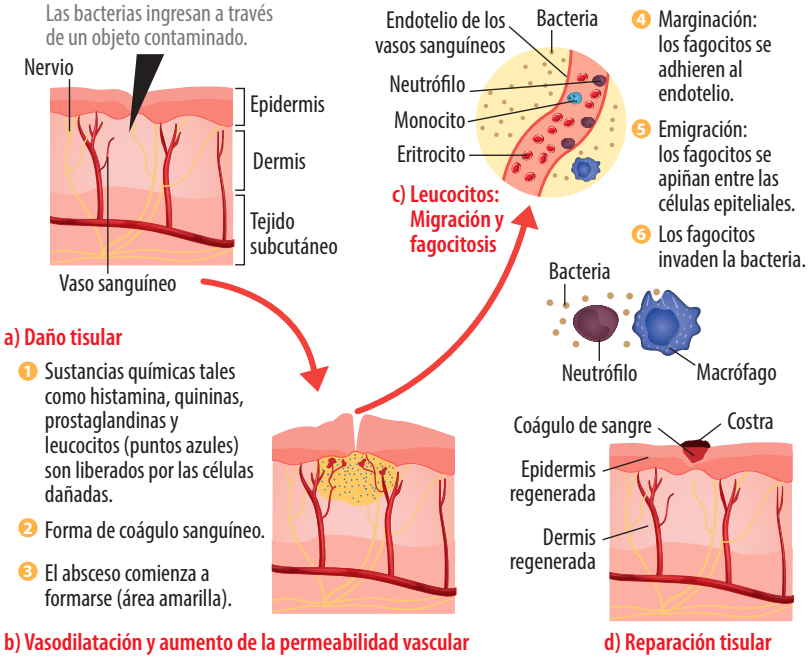
flujo de sangre hacia la herida. También aumenta la permeabilidad de los capilares para permitir la salida de líquido y el escape de variedad de otros leucocitos hacia el tejido circundante. Los leucocitos, llamados macrófagos, son fagocitos. Al igual que las amibas, engullen y digieren los patógenos. El aumento del flujo de sangre y la acumulación de líquido son la causa de que la herida se inflame.

La temperatura del área de la herida a menudo se eleva. Este es otro suceso que impide la reproducción y supervivencia de los patógenos. En conjunto todo el mecanismo se conoce como **respuesta inflamatoria**.

Con el transcurso del tiempo, estos mecanismos no específicos de defensa destruyen la mayoría de los patógenos y el tejido infectado regresa a la normalidad. Si la herida resulta en una infección más complicada, quizás se forme pus, un tejido tisular que contiene macrófagos, otras clases de leucocitos y patógenos muertos.

Parte del dolor, la fiebre y el enrojecimiento experimentados durante una enfermedad infecciosa se deben a la respuesta inflamatoria. 2

Figura 1. Fases de la inflamación.



Tomado y editado de:

- Starr C,. Taggart R., (2004), *Biología La unidad y diversidad de la vida*,. México, Ed. Thomson.
- Oram R. (2012). *Biología sistemas vivos*. México. Ed. Mc Graw Hill.
- Miller K., Levine Joseph, (2010), *Biología*. New Jersey. Ed. Pearson.

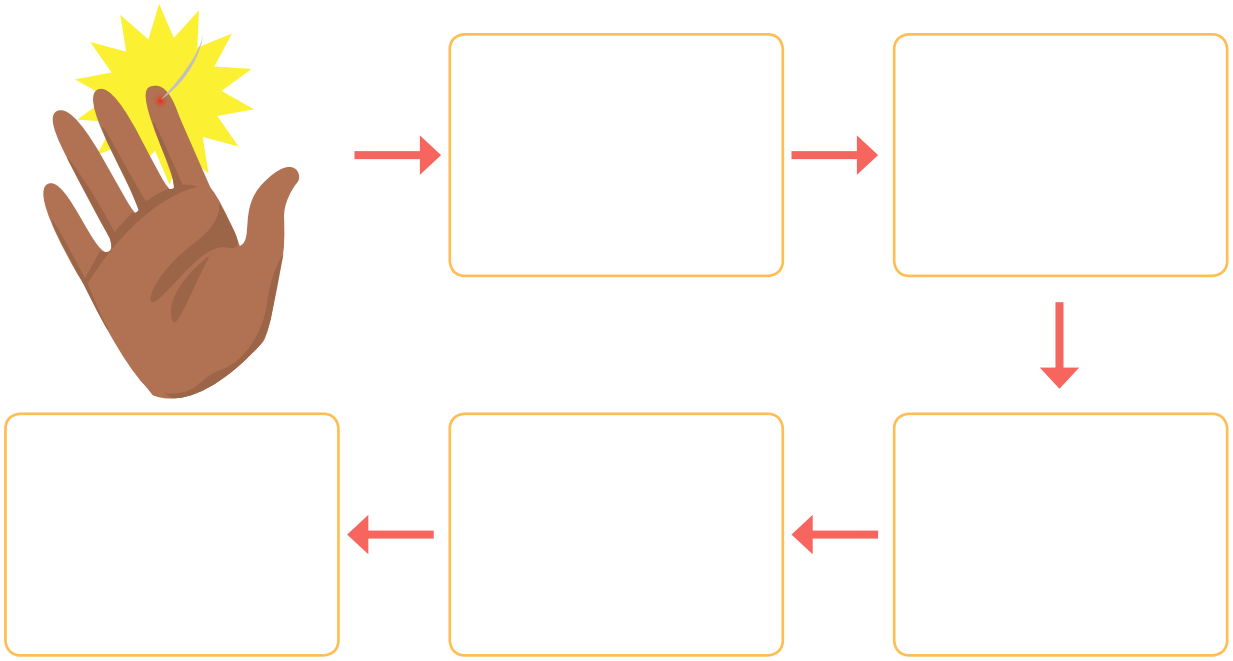
2

Si esta persona va a una consulta médica porque se cortó, ¿qué síntomas le dirá al médico que tiene?

2 **Teniendo en cuenta la información del video y el texto anterior, responda las siguientes preguntas:**

a) El tabaquismo inactiva los cilios que recubren la tráquea. ¿Por qué quienes han fumado durante mucho tiempo son susceptibles a contraer infecciones respiratorias?

b) Organice y represente la secuencia de eventos que ocurren como respuesta del sistema inmune a la incrustación de una espina de pescado infectada por bacterias en el dedo índice de la mano derecha.



Actividad 4 – Tarea

Elabore en su cuaderno un mapa conceptual a partir de la lectura del texto "La inmunidad no específica."

Clase 2

Tercera línea de defensa: respuesta inmune

Actividad 5

1. **A partir de la exposición realizada por su profesor, plantee al menos 5 preguntas que pueda responder sobre la respuesta inmune del organismo y 5 que no pueda responder.**

Preguntas que puede responder	Preguntas que aún no puede responder

2 **Lea el siguiente texto y responda y/o lea los cuadros de diálogo.**

Lectura 2

Tercera línea de defensa: mecanismos específicos de defensa

El sistema inmune:

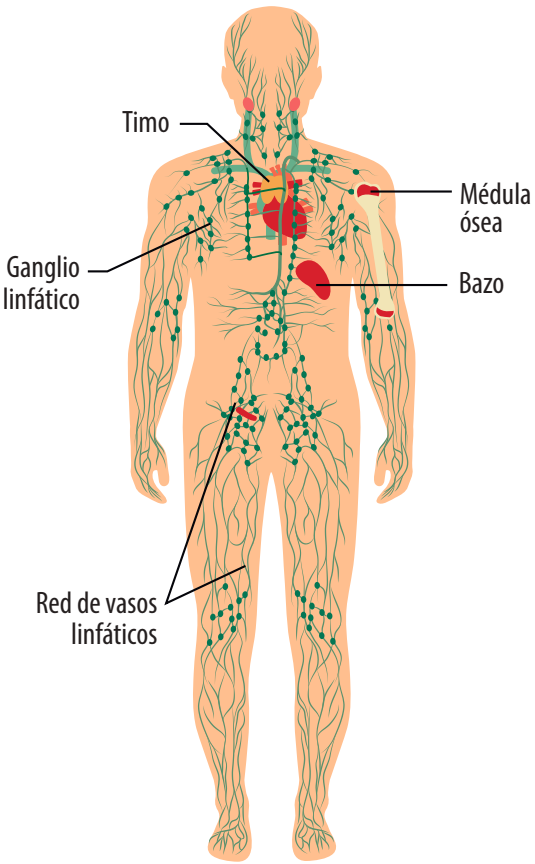
Dado que los mecanismos de defensa no específicos no son infalibles para combatir la entrada de patógenos y sustancias nocivas, el cuerpo humano ha desarrollado un segundo mecanismo más complejo.

En ocasiones, los organismos patógenos alcanzan a pasar la primera y segunda línea de defensa del sistema inmune. Por ejemplo, si usted sufrió en el último año una fuerte gripa, sin duda fue a causa de la capacidad del virus de sobrepasar el primer mecanismo de defensa (mecanismo no específico). La tercera línea de defensa, llamada **respuesta inmune**, es la responsable de contrarrestar esta invasión, así como también de la recuperación de la salud después de sufrir una enfermedad como la gripa. Se fundamenta en el reconocimiento y destrucción del patógeno.

En el caso de la gripa o infección de la garganta, involucra reconocer y destruir el virus que causaba la enfermedad o la bacteria que ocasiona la infección en la garganta.

El encargado de la respuesta inmune es el **sistema linfático**; incluye órganos y células que filtran la **linfa** y la sangre, destruyen microorganismos extraños y absorben grasa. La linfa es el fluido que se filtra de los capilares y baña las células del cuerpo. Este fluido circula entre las células de los tejidos.

Este sistema contiene tejido linfático, linfocitos, unas cuantas células de otros tipos y tejido conectivo. Los linfocitos son un tipo de glóbulos blancos que se producen en la médula ósea roja. Los órganos que conforman el sistema linfático son los vasos y ganglios linfáticos, las amígdalas, el bazo, el timo y la médula ósea.



¿Cómo actúa la tercera línea de defensa, llamada respuesta inmune? La capacidad del cuerpo humano de reconocer un determinado patógeno, se produce en las primeras etapas del desarrollo embrionario, es decir antes del nacimiento.

La respuesta inmune incluye la capacidad que tiene el cuerpo de reconocer lo que le es propio de aquello que no lo es, logra diferenciar entre los propios compuestos químicos y los que son extraños a él. En general, cualquier producto químico extraño es llamado **antígeno**. Un antígeno puede ser una membrana o proteína de un virus, una bacteria, un protozoo etc. También puede ser una toxina producida por un patógeno. Cada uno de estos grupos puede producir un conjunto de antígenos diferentes que el cuerpo humano puede reconocer químicamente casi en la totalidad de los casos.

Linfocitos: Las células responsables de la respuesta inmune son los **leucocitos**. Dentro de este grupo se encuentran los

linfocitos, que son células que reconocen los antígenos e inician la destrucción de los patógenos. Los linfocitos se producen en la médula ósea, en los tejidos de las partes huecas de algunos huesos. Aquellos que maduran en la médula ósea son llamados **células B**. Algunos viajan de la médula ósea hacia la glándula del timo y allí maduran, estos se denominan **células T**. 3

Macrófagos: son leucocitos que **engullen**[4] y digieren a los patógenos. Participan tanto en las defensas inespecíficas como en la respuesta inmune específica. Una vez maduras, algunas de estas células se distribuyen en distintas zonas del cuerpo: los vasos y ganglios linfáticos, el bazo y las amígdalas.

Linfa: Es el fluido tisular que viaja por los **vasos linfáticos** y contiene los **linfocitos** y los macrófagos. También puede contener microorganismos y otras sustancias atrapadas que viajan a través del tejido tisular, el cual se distribuye desde los capilares hasta el torrente sanguíneo. Entre los vasos linfáticos se encuentran ubicados los **ganglios linfáticos**, por los cuales atraviesa el fluido, que en este punto se llama **linfa**. Los ganglios linfáticos están dispersos por todo el cuerpo, pero especialmente en el cuello, las ingles y las axilas.

Los ganglios linfáticos actúan como filtros a medida que los macrófagos atrapan y destruyen algunos patógenos en su interior, además de los desechos presentes en la linfa. Las células B de los ganglios linfáticos reconocen determinados patógenos e inician su destrucción. Sin embargo, no todos los patógenos se encuentran en la linfa. Algunos se encuentran en la sangre. Los patógenos son detectados y algunos son destruidos cuando la sangre pasa por el bazo. Otros patógenos que ingresan por la nariz o por la boca pueden ser destruidos por las amígdalas.

La respuesta inmunológica específica puede darse a través de dos tipos de respuestas distintas: **inmunidad humoral** (los anticuerpos se unen a los antígenos de los fluidos corporales y los marcan para que otras partes del sistema inmunológico los destruyan) e **inmunidad mediada por células** (en este proceso las células del cuerpo que contienen antígenos son destruidas).

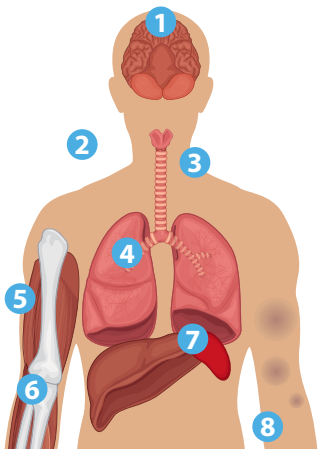
Inmunidad humoral

Los linfocitos llamados **células B** defienden contra bacterias, virus y compuestos químicos extraños que pueden estar presentes en la sangre o en el fluido tisular. Para ello producen unas proteínas

[4] **Engullir:** (en este contexto): proceso mediante el cual los fagocitos rodean, atrapan y destruyen las sustancias extrañas.

3

¿Sabía qué...? Leucemia: la leucemia es un tipo de cáncer de la sangre que comienza en la médula ósea, es decir que ataca el tejido blando que se encuentra en el centro de los huesos, donde se forman las células sanguíneas. Cuando una persona tiene Leucemia (lo que significa "sangre blanca"), los glóbulos blancos (leucocitos), que son producidos en la médula ósea y son utilizados para combatir infecciones y otras sustancias extrañas, aumentan de manera incontrolable. Además, estos glóbulos blancos no son saludables e impiden que se produzcan glóbulos rojos y plaquetas.



Síntomas comunes:

1. Psicólogicos: fatiga, pérdida de apetito.
2. Sistémicos: pérdida de peso, fiebre, infecciones frecuentes.
3. Inflamación de los ganglios linfáticos.
4. Pulmones: falta de aliento.
5. Debilidad muscular.
6. Dolor o fragilidad de huesos o articulaciones.
7. Agrandamiento de bazo e hígado.
8. Piel: sudores nocturnos, hemorragias y moretones, parches o puntos de color púrpura.

llamadas **anticuerpos**, las cuales se encuentran incrustadas en su membrana celular y son capaces de reconocer los diferentes antígenos.

Cada clase de célula B lleva un tipo distinto de anticuerpo para reconocer el antígeno. El reconocimiento tiene lugar cuando la forma de una molécula de anticuerpo en una célula B se iguala a la forma de una parte de una molécula de antígeno de un patógeno.

Suponga que un compañero con una infección en la garganta por estreptococos tose en el salón y usted está cerca e inhala algunas de las bacterias que causan la enfermedad. Dichas bacterias sobreviven a la primera y segunda línea de defensa de su cuerpo y se reproducen en el tejido de su garganta. Algunas entran en el fluido linfático y viajan hacia los ganglios linfáticos del cuello. Allí encuentran la célula B, cuyos anticuerpos se igualan con los antígenos que se hallan en las bacterias y se enlazan con ellos.

A continuación, puede observar la cadena de eventos que suceden en su cuerpo para combatir los estreptococos que, en este caso, le causaron la infección por contagio directo:

1. Las células B, que continuamente buscan antígenos o señales de ellos por todo el cuerpo, reconocen el patógeno, en este caso una bacteria y se enlazan con el antígeno.
2. La célula B se activa y comienza a aumentar de tamaño.
3. La célula B agrandada se divide muchas veces para formar dos tipos de células: **células plasmáticas** y **células de memoria**.
4. Las células plasmáticas producen miles de moléculas de anticuerpo por segundo, que son liberadas a la sangre y al sistema linfático. De allí se desplazan al sitio invadido, en este caso, a la garganta.
5. Los anticuerpos libres localizan los antígenos y las bacterias en el tejido infectado.
6. Una vez allí, los anticuerpos capturan y marcan los antígenos de las bacterias para ser destruidos.
7. Los macrófagos engullen el antígeno (las bacterias) por **fagocitosis**[5] y las digieren.
8. Puede ocurrir también que algunos anticuerpos provoquen un daño en la membrana de la bacteria. El agua penetra por ósmosis a través de la abertura causando que la bacteria estalle.
9. La mayoría de células B mueren cuando la infección ha desaparecido, pero algunas células B que reconocen a un antígeno específico seguirán vivas. Estas células B de memoria reaccionan rápidamente si el mismo patógeno entra de nuevo al cuerpo, produciendo rápidamente nuevas células plasmáticas para combatirlo. Esta respuesta secundaria es mucho más rápida que la primera. La memoria inmunológica ofrece inmunidad a largo plazo a ciertas enfermedades y por eso las vacunas funcionan.

Inmunidad mediada por células

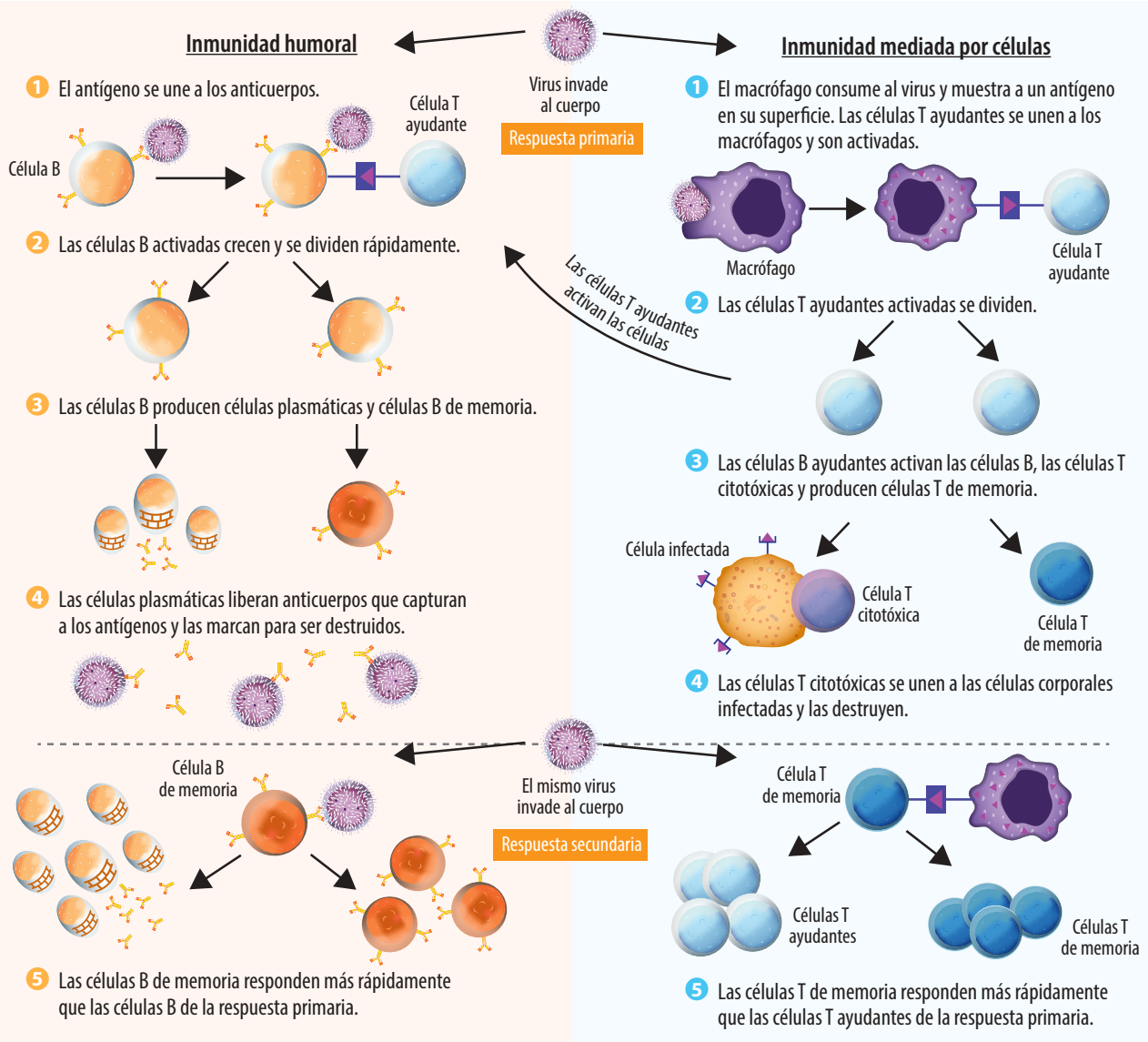
La inmunidad **mediada por células** depende de la acción de los macrófagos y varios tipos de células T. Este sistema defiende el cuerpo del ataque provocado por algunos virus, hongos y bacterias. Las células T también tienen como función defender a los organismos de sus propias células si se vuelven cancerosas.

[5] **Fagocitosis:** una forma de endocitosis, es decir captación de una partícula sólida por la formación de un bolsillo de la membrana plasmática alrededor de la partícula que luego se cierra para formar una partícula intracelular limitada por la membrana.

Veamos la secuencia de eventos que sucede en este caso:

1. La célula es infectada por un patógeno (virus, bacteria, hongo etc.).
2. El macrófago consume al patógeno y produce la señal de un antígeno.
3. Las células T ayudantes (se llaman así porque activan la secreción de anticuerpos en las células B y en las células T citotóxicas) se unen a los macrófagos y son activados.
4. Como respuesta a esta señal, las células T ayudantes se dividen y luego activan las células B y las células T citotóxicas, y producen células T de memoria.
5. Al ser activadas, las células T citotóxicas se dirigen hacia el tejido infectado y con un antígeno específico o un ataque químico, destruyen las células infectadas.
6. Las células T ayudantes de memoria permiten que el sistema inmunológico responda rápidamente si el mismo patógeno vuelve a atacar al organismo.

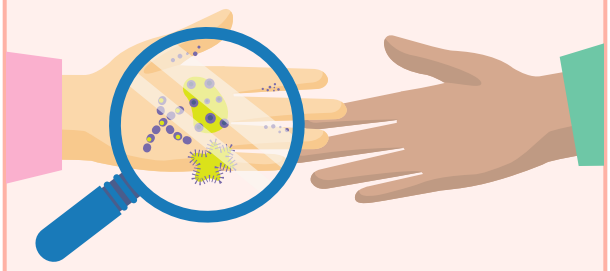
Figura 2. Sistema inmune.



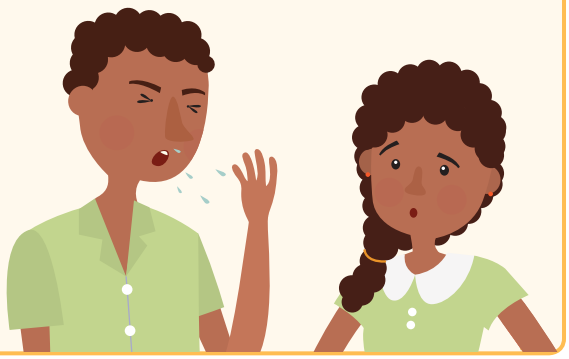
¿Cómo llegan los patógenos al cuerpo?

Los patógenos se pueden transmitir a los humanos principalmente por cuatro (4) medios diferentes: contacto directo, indirectamente a través del aire, indirectamente por tener contacto con objetos contaminados y por organismos llamados vectores que transportan patógenos.

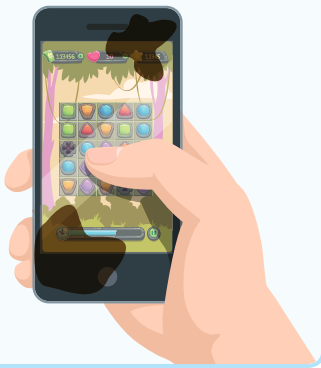
El contacto directo con personas contaminadas o enfermas es una de las principales formas de contagio o transmisión de patógenos. Enfermedades como la gripa, el herpes y las enfermedades de transmisión sexual, son causadas por patógenos transmitidos por contacto directo.



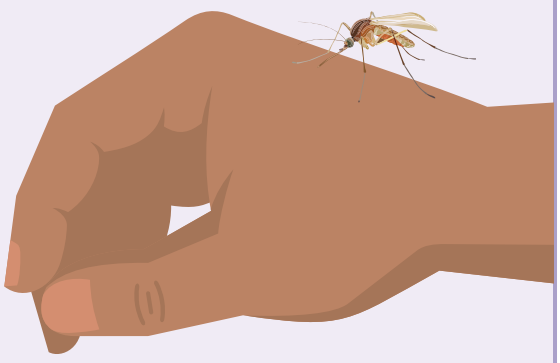
Contacto indirecto a través del aire. Algunos patógenos se pueden transmitir por medio del aire. Cuando una persona estornuda o tose, puede transmitir patógenos junto con las pequeñas gotas de saliva o moco. Estas gotas pueden luego propagar patógenos a otra persona o a un objeto.



Contacto indirecto por medio de objetos. Son muchos los microorganismos que pueden sobrevivir en objetos manipulados por los humanos contaminados o enfermos que estornudan, hablan o tosen sobre ellos. El aseo y la limpieza son el mejor mecanismo para combatir esta forma de propagación de patógenos, así como también el lavado cuidadoso de las manos.



Vectores. Los vectores transmiten ciertas enfermedades. Los más comunes son los artrópodos que incluyen insectos que pican como los mosquitos y las garrapatas.



Tomado y editado de:

- Starr C,. Taggart R., (2004), *Biología La unidad y diversidad de la vida*,. México, Ed. Thomson.
- Oram R. (2012). *Biología sistemas vivos*. México. Ed. Mc Graw Hill.
- Miller K., Levine Joseph, (2010), *Biología.* New Jersey. Ed. Pearson.

Actividad 6

Responda las siguientes preguntas con base en la información contenida en el video, la exposición realizada por su profesor, las lecturas sobre sistema inmune y el siguiente infograma:

Figura 3. Síntomas y prevención del dengue, chikunguña y zika.

Chikunguña, dengue y zika

¿Qué son el chikunguña, el dengue y el zika?

Enfermedades virales que se propagan por la picadura de los mosquitos *Aedes aegypti* o *Aedes albopictus* infectados con el virus.

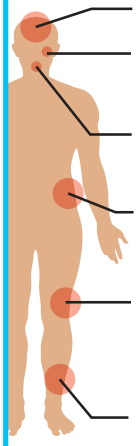
¿Qué hacer si piensa que tiene alguna de estas enfermedades?

- Acudir a una institución de salud.
- Mantenerse hidratado (agua de coco y suero).

Síntomas

Dengue

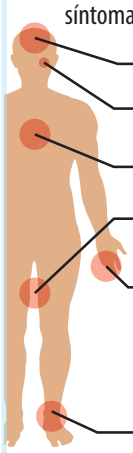
Duran 7 días si es el dengue clásico



- Fiebre
- Dolor detrás de los ojos, de cabeza
- Náuseas y vómitos, picazón y sangrado de nariz y encías
- Hemorragias (cuando es grave)
- Dolor muscular y de articulaciones
- Cansancio intenso
- Manchas en la piel

Zika

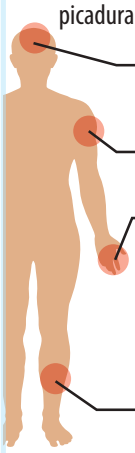
Duran de 4 a 7 días y se parecen a los síntomas del dengue y Chikunguña



- Fiebre
- Conjuntivitis no purulenta
- Dolor de cuerpo
- Inflamación de miembros inferiores
- Dolor en articulaciones (principalmente manos y pies)
- Decaimiento
- Sarpullido

Fiebre chikunguña

Se manifiestan de 3 a 7 días después de la picadura de un mosquito infectado



- Fiebre (mayor a 38°C) y dolor de cabeza
- Sarpullido
- Dolor intenso e inflamación en articulaciones (principalmente manos y pies)
- Dolor muscular

Para prevenir estas enfermedades

Para combatir los criaderos, lave y mantenga limpia su pila o tanques de agua.

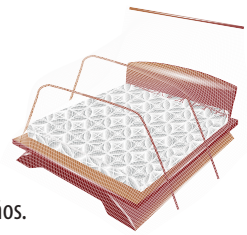
Rellene y mantenga bajo techo las llantas en desuso.

Para combatir las larvas, revise y limpie constantemente las canaletas.

Tapar los recipientes con agua, eliminar la basura acumulada en patios y áreas al aire libre.

Botar el agua acumulada, cambiar frecuentemente el agua de los bebederos de animales y floreros.

Utilizar repelentes en las áreas del cuerpo que estén descubiertas.



Uso de mosquiteros o toldillos en las camas sobre todo cuando hay un paciente enfermo para evitar que infecte nuevos mosquitos. Igualmente en los lugares en que duermen niños.

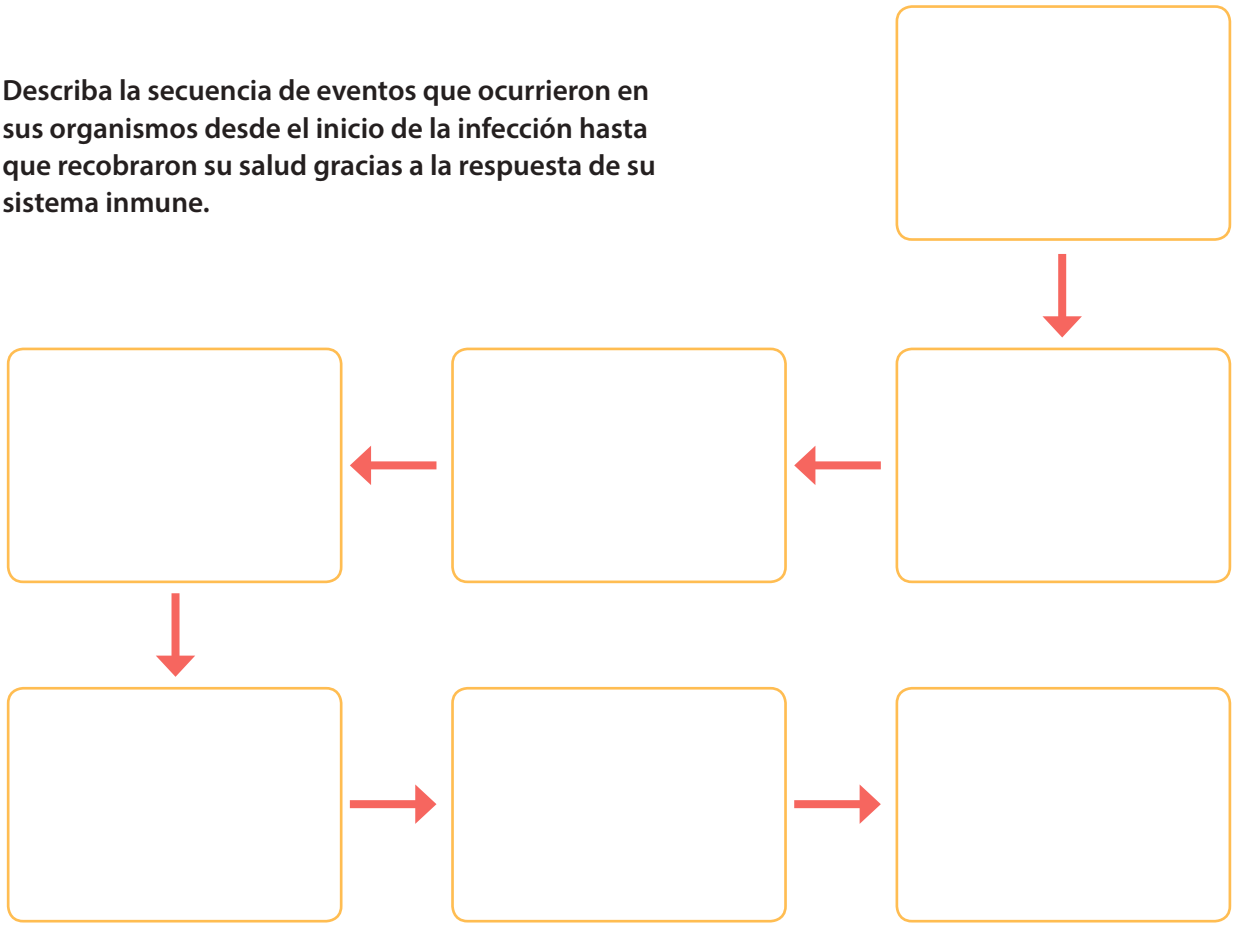
El año pasado Ernesto, Mateo y Pepe, estudiantes del grado octavo, contrajeron cada uno una de las siguientes enfermedades: dengue, zika y chikunguña respectivamente.

1. ¿El mecanismo de defensa que se activó para atacar estas enfermedades fue específico o no específico? ¿Por qué?

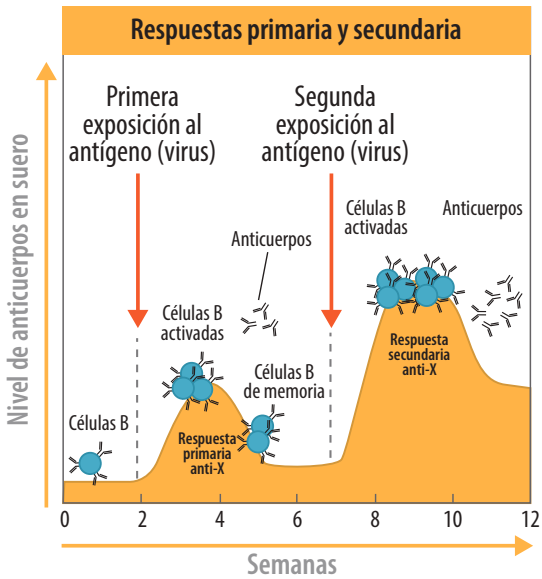
2. ¿Cuáles fueron los síntomas específicos que presentó cada uno de los estudiantes para ser diagnosticados con enfermedades distintas?

Síntomas		
Ernesto	Mateo	Pepe

3 **Describa la secuencia de eventos que ocurrieron en sus organismos desde el inicio de la infección hasta que recobraron su salud gracias a la respuesta de su sistema inmune.**



4 **Suponga que Ernesto es picado nuevamente por un mosquito *Aedes aegypti* infectado con el virus del dengue dos semanas después de la primera exposición. ¿Cuál es la respuesta inmunológica que se daría si ya presentó una primera exposición? Interprete la gráfica para formular la explicación.**



Clase 3

Prevención y factores de riesgo

Actividad 7

En días pasados, se presentó un brote de gripa en una región del Pacífico colombiano. A partir de esta información y sus conocimientos:

1 **Complete la tabla.**

Enfermedad	Modo de transmisión	Respuesta inmunológica	Diferencias	Semejanzas
Gripa				
Chikunguña				

2 **Compare el modo de trasmisión de la gripa y el chikunguña.**

3 **Compare la respuesta inmunológica en cada caso.**

4 **¿Existen diferencias en la respuesta inmunológica? Explique su respuesta.**

Actividad 8

Los siguientes son los factores de riesgo reconocidos para contraer las enfermedades del dengue, chikunguña y zika, transmitidas por *Aedes egiptus*:

- Acumular agua en recipientes en el exterior como materas, botellas, latas, llantas, tanques u objetos que se pueda convertir en un criadero del mosquito.
- Amontonar basura o tirarla en bolsas plásticas destapadas.
- Vivir cerca de desagües que pueden dejar el agua estancada.
- No usar mosquiteros en ventanas y puertas para disminuir el contacto del mosquito con las personas.
- Vestir prendas de manga corta en zonas de alto riesgo.

Suponga que usted debe adelantar una investigación sobre los factores de riesgo de los estudiantes de su curso, su grado o su localidad para contraer estas enfermedades. Plantee en su cuaderno:

1. **Una pregunta, una hipótesis y un objetivo.**
2. **Diseñe una metodología para establecer los factores de riesgo. Recuerde que debe ser coherente con la pregunta y la hipótesis.**
3. **Presente el plan a su profesor para que retroalimente y apruebe su propuesta.**
4. **Recolecte los datos y elabore una gráfica de barras o una tabla.**
5. **Interprete sus datos y saque conclusiones.**
6. **Analice las condiciones de su colegio frente a los factores de riesgo. ¿Tiene alguna sugerencia para la comunidad educativa?**

Actividad 9 – Tarea

1. **Realice una consulta en torno a las siguientes preguntas:**

   a) ¿Cómo evitar el deterioro del sistema inmune desde la adolescencia?

   b) ¿Cómo cuidar y mantener la salud y estar libre de enfermedades?

2. **Elabore un folleto que contenga las respuestas a estas preguntas.**
3. **Complete la columna "Lo que aprendí" de la tabla *Sequya* que se encuentra en la página 1.**

Clase 4

Tema: Ciclo celular

Los organismos dependen del ciclo celular para reparar y aumentar el número de células y reproducirse.

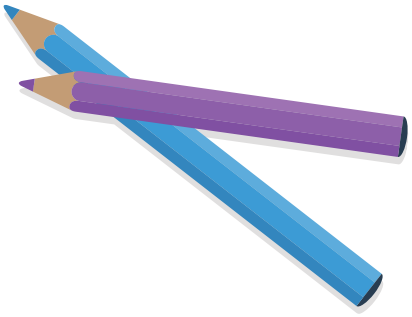
Actividad 10

A partir de la información del video, identifique las fases del ciclo celular, las fases de la mitosis y la meiosis.

Ocurre en las células somáticas

Son ejemplos de células somáticas:

Ocurre en las células germinales o sexuales



Son ejemplos de células germinales:

2 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 3

Ciclo celular y la reproducción celular

Ideas fundamentales

La continuidad de la vida depende de la reproducción. En este proceso, los padres producen una nueva generación de células, iguales a ellos. La división celular constituye el puente entre generaciones.

Cuando una célula se divide, cada una de sus dos células hijas recibe el mismo número de moléculas de ADN y parte del citoplasma. En las células eucariontes, el mecanismo de división se llama **mitosis**. Un mecanismo adicional llamado **citoquinesis** divide el citoplasma.

El ciclo celular se inicia en el momento en que se forma una célula hija y termina cuándo la célula completa su propia división. Cada vuelta de ciclo pasa por la **interfase**, la **mitosis** y la **citoquinesis**. La célula pasa el mayor tiempo de su vida en la interfase, en esta etapa su masa y el número de sus componentes aumentan y es entonces cuando su ADN se duplica.

Los seres pluricelulares presentan dos clases de células: las **somáticas**[6] y las **germinales**[7]. Las primeras hacen parte de todos los tejidos del cuerpo y se dividen para generar nuevas células, bien sea para reponer algunas células muertas, reparar o para aumentar su número y proporcionar crecimiento. Por su parte, las células germinales son las encargadas de la reproducción sexual.

Así, los organismos pluricelulares como los humanos, los robles, el pasto o el bocachico, entre otros miles, contienen trillones de células. Para lograrlo, cuentan con un mecanismo permanente de reproducción celular para la fabricación de nuevas células. ¡Por ejemplo, un humano adulto saludable produce en promedio 25 millones de células somáticas nuevas cada segundo! Independientemente de si las células se van a producir en un organismo animal o vegetal, el método por el cual se fabrican es notablemente parecido.

Mientras usted lee este texto, muchas de las células somáticas de su cuerpo están creciendo, dividiéndose y muriendo.

Cuando una célula alcanza su tamaño límite, algo debe suceder: o se divide o deja de crecer. La división celular tarde o temprano sucederá en la mayoría de las células. La división celular no sólo evita el crecimiento excesivo de la célula, sino también es la forma en la que se reproduce.

Todo esto ocurre gracias al **ciclo celular**, el cual se define como la secuencia de crecimiento y división de una célula. Cada vez que una célula realiza un ciclo completo, se convierte en dos células idénticas. Cuando el ciclo se repite continuamente, el resultado es una continua producción de nuevas células.

[6] **Célula somática** (del griego: *cuerpo*): relativo al cuerpo o a las células que constituyen todos los sistemas que forman el cuerpo excepto óvulos y espermatozoides.

[7] **Células germinales:** las células precursoras de los gametos, es decir, óvulos y espermatozoides en los organismos que se reproducen sexualmente.

Se reconocen tres etapas principales en el ciclo celular: la **interfase** o etapa de crecimiento de la célula donde se lleva a cabo su **metabolismo**[8], también durante este periodo se duplican los cromosomas como preparación para la siguiente etapa del ciclo. La **mitosis** es la etapa del ciclo celular durante la cual se dividen el núcleo de la célula y el material nuclear. Finalizando la mitosis, ocurre un proceso llamado **citoquinesis**. En esta etapa se divide el citoplasma para dar origen a una nueva célula.

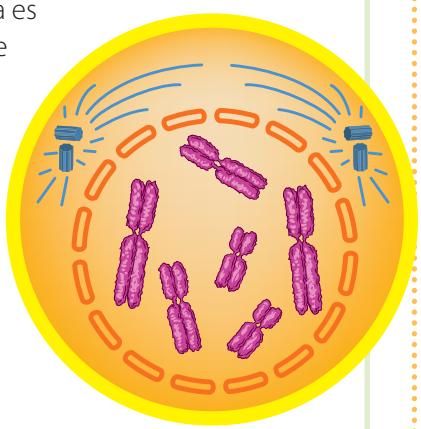
La duración del ciclo celular varía según el tipo de célula. En células eucariotas, el ciclo celular completo puede ocurrir en tan sólo ocho minutos mientras que en otras, puede durar un año.

La **interfase** se caracteriza por ocupar el mayor tiempo del ciclo celular. En esta etapa, la célula se repara a sí misma, se alimenta y **excreta**[9] sus desechos; sintetiza proteínas para formar microtúbulos necesarios para la división celular y duplica el material genético.

Durante la **mitosis**, el material nuclear de la célula se divide y se separa hacia los extremos opuestos de la célula.

La mitosis se divide en cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase. 4

1. **Profase:** es la etapa más larga de la mitosis. En esta etapa, la cromatina se condensa para formar los cromosomas, formados por dos mitades en forma de X. Cada mitad de esta X se llama cromátide hermana. Las **cromátides hermanas** son estructuras que contienen copias idénticas de ADN. La estructura central del cromosoma donde se adhieren las cromátides hermanas se llama **centrómero**. Esta estructura es muy importante porque asegura que una copia completa del ADN forme parte de las células hija al final del ciclo celular. Además, el huso mitótico comienza a aparecer en el citoplasma; este es es una estructura alargada de fibras delgadas formada por microtúbulos que organiza e indican el camino que deben recorrer los cromátides hermanas al separarse.



[8] **Metabolismo:** (del griego *metabole*: cambiar): suma total de las reacciones químicas que ocurren en un organismo o algún subgrupo de ese total (célula, tejidos, órganos o sistemas).

[9] **Excretar:** eliminación de desechos metabólicos, como la orina, por un organismo.

4

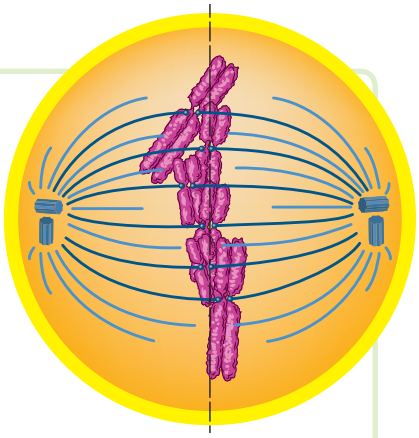
Describa en sus propias palabras cada etapa del proceso de la mitosis.

Profase

Metafase

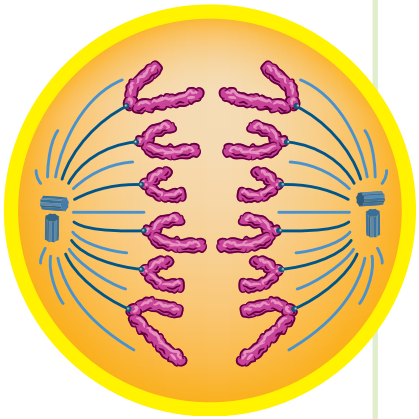
Anafase

Telofase



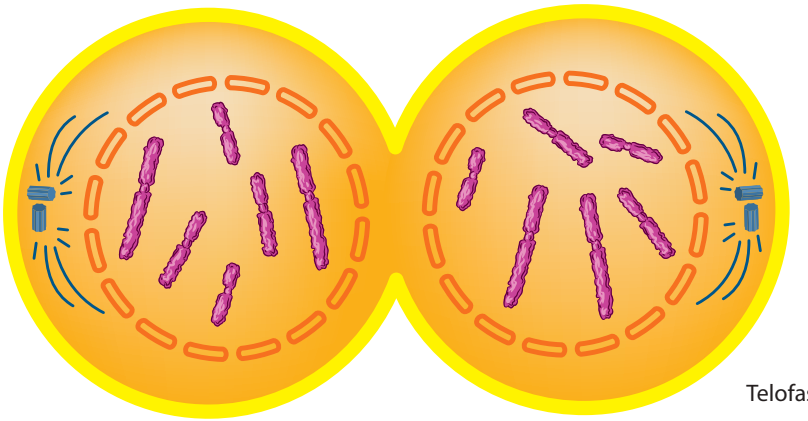
Metafase

2. **Metafase:** en la segunda fase de la mitosis, las cromátides hermanas se mueven a través del huso mitótico y se alinean en el centro o ecuador de la célula. Es una de las etapas más cortas de la mitosis, que asegura que las nuevas células tengan copias exactas de los cromosomas.
3. **Anafase:** en esta etapa, las cromátides hermanas se separan. Comienzan a acortarse los microtúbulos del huso mitótico. Este acortamiento tira del centrómero de cada cromátide hermana y causa que éstas se separen en dos cromosomas idénticos. Todas las cromátides hermanas se separan simultáneamente, aunque aún no se conocen el mecanismo exacto que lo controla. Al final los microtúbulos mueven los cromosomas hacia los polos de la célula.



Anafase

4. **Telofase:** Esta etapa inicia cuando las cromátides llegan a los polos opuestos de la célula y comienzan a descondensarse y desenrollarse para dirigir las actividades metabólicas de las células nuevas. Se forman las nuevas membranas nucleares y reaparecen los **nucléolos**. El huso mitótico se desarma y la célula recicla alguno de los microtúbulos para construir algunas partes del citoesqueleto. Por último, la membrana plasmática empieza a separar los dos núcleos nuevos.



Telofase

El **ciclo celular** culmina con la **citoquinesis**, momento en el cual la célula se divide en dos células hijas con núcleos idénticos al dividirse completamente el citoplasma. El resultado son dos células con núcleos idénticos. En las células animales, la membrana plasmática se divide, formando un surco a lo largo del ecuador de la célula.

Dado que las plantas tienen pared celular rígida, el citoplasma no se "estrangula". En cambio, se forma una estructura llamada **placa celular** a lo largo del ecuador.

¡Es así como se explica cómo crecemos y cómo crecen en general todos los organismos pluricelulares! ¡Y porque en ocasiones la ropa ya no nos queda!

Tomado y editado de:

https://www.youtube.com/watch?v=jjEcHra3484

Actividad 11

La biología y la matemática

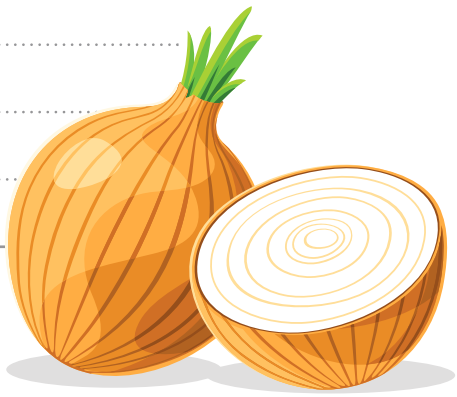
1 **Si la división celular se inicia con una célula que pasa por seis divisiones, ¿cuántas células hay al final? Subraye la respuesta correcta.**

a) 13 b) 32 c) 48 d) 64

2 **Si un ciclo completo para una célula requiere de 24 horas ¿cuál es la duración de la etapa de la mitosis si se calcula que la interfase tiene una duración de 7/8 y el periodo de citoquinesis es de una hora? Utilice la cuadrícula que aparece a continuación para procesar y escribir su respuesta.**

3 **Un científico realizó un experimento para determinar el efecto de la temperatura en la duración del ciclo celular de la cebolla. Sus datos se resumen en la siguiente tabla.**

Efecto de la temperatura en la duración del ciclo celular de la cebolla	
Temperatura °C	**Duración del ciclo celular**
10	54.6
15	29.8
20	18.8
25	13.3



a) Según los datos de la tabla, ¿en cuánto tiempo esperaría que el ciclo celular estuviera en 5°C? Subraye la respuesta correcta.

- Menos de 13.3 horas
- Más de 54.6 horas
- Entre 29.8 y 54.6 horas
- Alrededor de las 20 horas

b) Con base en los datos de la tabla ¿cuál sería una conclusión válida a la cual el científico podría llegar?

Actividad 12 – Tarea

Con el fin de interpretar la información contenida en el texto "Mecanismos de reproducción en las células germinales," plantee un cuadro de diálogo para cada párrafo del texto, que ayude a la comprensión de dicho párrafo y escríbalo en su cuaderno. El cuadro de diálogo puede ser escrito en forma de pregunta, como actividad de comprensión, apoyo en el vocabulario, o ¿sabía que? En este último caso, debe brindar información relevante a la lectura pero que no se encuentre en ella. Encontrará un ejemplo de esta última opción en la página 24.

Clase 5

Mecanismos de reproducción en las células germinales

Actividad 13

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 4

La meiosis

Ideas fundamentales

La **reproducción sexual** se lleva a cabo en tres etapas clave: meiosis, la formación de gametos y la fertilización. Los gametos son los óvulos y espermatozoides.

La **meiosis** es un mecanismo de reproducción celular que sólo ocurre en las células destinadas para la reproducción sexual: óvulos y espermatozoides.

La meiosis separa a los cromosomas de la célula **germinal** en cuatro nuevos grupos. Una vez finalizada, se forman los gametos mediante la división del citoplasma y otros eventos.

En la meiosis, el número de cromosomas se divide a la mitad para cada futuro gameto. De este modo, si ambos progenitores tienen un número **diploide** de cromosomas (2n), los gametos que se forman serán haploides (n). Posteriormente, la unión de los gametos en la fertilización restaura el número diploide en el nuevo individuo. (n+n) = 2n

La meiosis es un proceso de división celular que **sólo se realiza en las células germinales** o sexuales, es decir, óvulos y espermatozoides. En esta forma de reproducción celular, el material genético de las dos células parentales se combina y genera una mayor variedad en la información genética del individuo, hecho que beneficia a su especie al tener mayores posibilidades de supervivencia.

Para comprender este proceso, se explicará a través del ejemplo de la especie humana. Recuerde que el número de cromosomas es característico de cada especie, para la especie humana es de 46 cromosomas.

Diploide y haploide

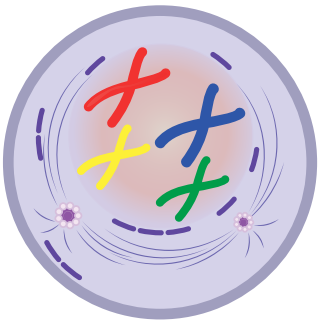
El ser humano posee 46 cromosomas (23 pares), número igual para todas las células de nuestro cuerpo o **células somáticas**. Las únicas células que no corresponden a este número son las células sexuales o **células germinales** que poseen 23 cromosomas. Las células germinales no tienen pares de cromosomas, por eso son llamadas **células haploides** y se representan con la letra **n**. Las células que tienen pares de cromosomas son llamadas **células diploides** y se representan como **2n**.

La **meiosis** es el proceso de división celular en que una célula diploide da lugar a cuatro células hijas haploides; es decir, las células hijas tienen la mitad de cromosomas que la célula madre. En este proceso, se presentan dos divisiones

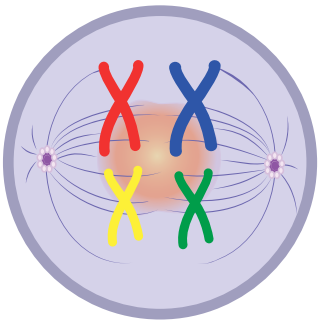
sucesivas, precedidas de una sola duplicación de los cromosoma, con algunas modificaciones en sus fases. Al igual que la mitosis, el proceso comienza con una **interfase**. 5

Primera división meiótica

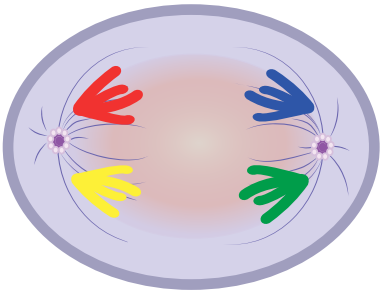
1. **Profase I:** los cromosomas se ven como largos filamentos agrupados en pares homólogos . Cada par de cromosomas homólogos se acorta, se engrosa y se duplica, quedando cada pareja formada por cuatro cromátidas (tetráda). Luego ocurre la combinación del material genético entre cromátidas homólogas (crossing over). Al final de esta fase, desaparece la membrana nuclear y se forma el huso acromático.



Metafase I: las tétradas se unen a las fibras del huso y se colocan en el plano ecuatorial.



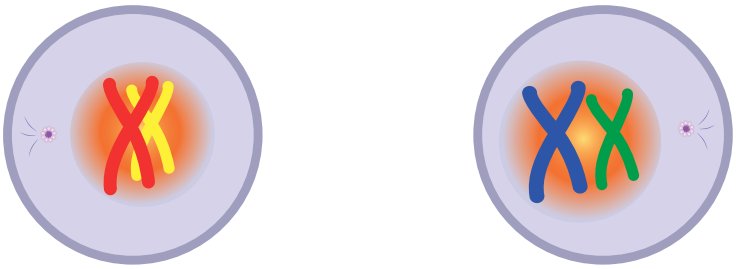
Anafase I: se separan los cromosomas homólogos, cada uno con sus dos cromátidas hermanas y se alejan a los polos opuestos dentro de la célula.



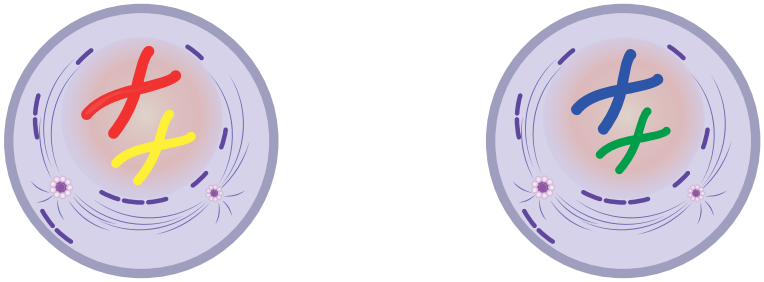
5

¿Sabía qué...? El Síndrome de Down se produce cuando existe una copia adicional de cromosomas en el Par 21. Las personas que padecen Síndrome de Down tienen unos rasgos particulares, estatura corta y procesos de aprendizaje más lentos. Actualmente, se han desarrollado nuevas formas de aprendizaje y capacitación, permitiendo que quienes sufren este síndrome, puedan llevar una vida más autónoma y autosuficiente.

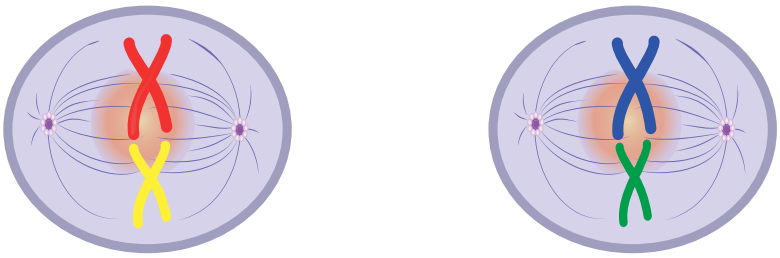
Telofase I y Citocinesis: aparece la membrana nuclear alrededor de cada grupo de cromosomas, en los cuales hay un representante de cada par de homólogos, lo que trae como consecuencia que cada célula hija tenga la mitad del número de cromosomas que poseía la célula original. A esta primera división meiótica se le denomina **reduccional**, debido a que las células resultantes sólo contienen la mitad de cromosomas de la célula original.



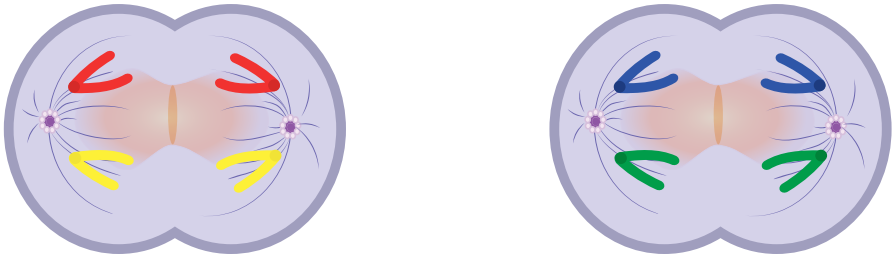
2. **Profase II:** los cromosomas se vuelven a condensar, los husos se forman nuevamente y sus microtúbulos se unen a las cromátidas hermanas.



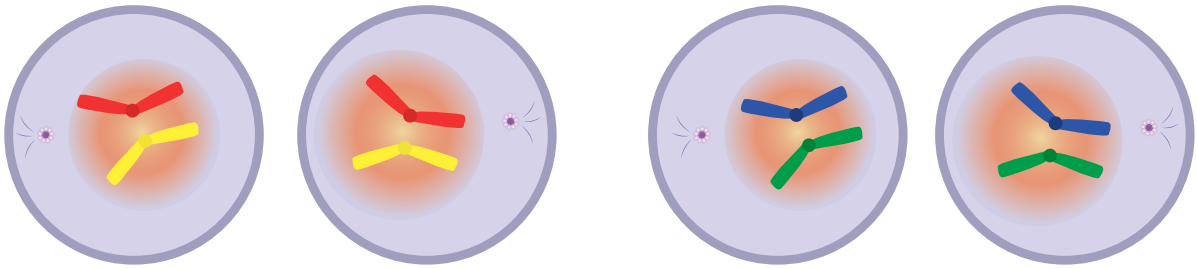
3. **Metafase II:** los cromosomas se alinean en el plano ecuatorial, con las cromátidas hermanas unidas a los microtúbulos, que conducen a los polos contrarios de la célula.



4. **Anafase II:** las cromátidas se separan dando lugar a cromosomas hijos independientes, migrando cada cromátida hacia un polo.



5. Telofase II y citocinesis: aparece una membrana nuclear en cada polo, con lo cual se forman cuatro núcleos. El citoplasma se divide en igual número de porciones, constituyéndose así cuatro células hijas, con la mitad del número de cromosomas de la célula que inició la meiosis.



2 **Elabore la serie de diagramas con rótulos que ilustren la mitosis en una célula 2n=6**

3 **Elabore la serie de diagramas con rótulos que ilustren la meiosis en una célula 2n=6**

4 **Compare ambos procesos y establezca semejanzas y diferencias. Para ello, copie y complete la siguiente tabla.**

	Diferencias	
Características	**Mitosis**	**Meiosis**
Células implicadas		
Número de divisiones		
En la anafase		
Sobrecruzamientos		
Duración		
Resultado		
El proceso contribuye en la homeóstasis		
Número de cromosomas al final de la división		
Mitosis y meiosis		
Semejanzas		

Clase 6

Tema: Ciclo celular y el cáncer

Actividad 14

Lea los siguientes textos.

Lectura 5

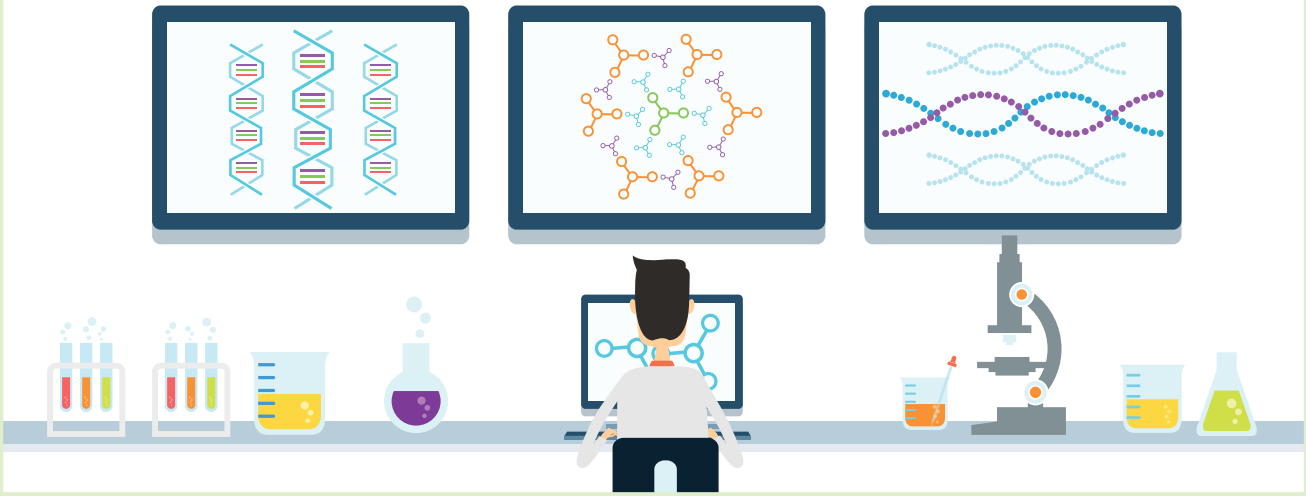
Ciclo celular anormal: cáncer

A pesar de que el ciclo celular tiene un sistema de puntos de control de calidad, se trata de un proceso complejo que a veces falla.

Cuando las células no responden a los mecanismos de control del ciclo celular normal, puede provocarse una condición denominada cáncer. El **cáncer** es un crecimiento y división incontrolados de células: una falla en la regulación del ciclo celular. Cuando estos no se detectan, las células cancerosas pueden destruir un organismo al desalojar las células normales y así ocasionar la pérdida de la función tisular. Las células cancerosas pasan menos tiempo en interfase que las células normales, lo que significa que las células cancerosas crecen y se dividen descontroladamente siempre y cuando tengan acceso a nutrientes esenciales. La figura muestra cómo se pueden inmiscuir las células cancerosas en las células normales.

Causas del cáncer: El cáncer no sólo ocurre en un organismo débil. De hecho, ocurre en muchos organismos jóvenes, sanos y activos. Los cambios que ocurren en la regulación del crecimiento y división de las células se deben a mutaciones o cambios en los segmentos de ADN que controlan la producción de proteínas, incluso aquéllas que regulan el ciclo celular. A menudo, el cambio genético o daño ocurrido lo reparan varios sistemas reparadores. Pero si falla el sistema reparador, puede resultar en cáncer. Varios factores ambientales y genéticos inciden en la aparición de células cancerosas. Las sustancias y los agentes que producen cáncer se denominan carcinógenos.

Se requiere más de un cambio en el ADN para que una célula anormal se transforme en una cancerígena. Con el paso del tiempo, es posible que ocurran muchos cambios en el ADN. Esto explica por qué el riesgo de cáncer aumenta con la edad. Una persona que hereda uno o más cambios de uno de sus progenitores tiene más riesgo de desarrollar cáncer que una persona que no los hereda.



Lectura 6

Lista de sustancias cancerígenas y factores de riesgo publicada por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS* (IARC por sus siglas en inglés).

* Organización Mundial de la Salud.

A continuación, se presenta una la lista de sustancias cancerígenas**.

Consumo de tabaco: ya sea fumado o mascado. Está científicamente comprobado que el tabaco produce cáncer, no sólo de pulmón sino también bucal, de vejiga, en órganos digestivos y en otros órganos respiratorios y genitales.

Tabaquismo pasivo: el riesgo de cáncer de pulmón de un no fumador puede aumentar hasta cuatro veces más al respirar el humo de los fumadores - pasando a ser un fumador pasivo. Según la OMS, "unos 700 millones de niños, casi la mitad de los niños del mundo, respiran aire contaminado por humo de tabaco, y más de un 40% tienen, al menos, un progenitor fumador".

Lámparas y camas solares: las camas de bronceado emiten radiaciones ultravioletas y nos exponen directamente al cáncer de piel. La OMS desaconsejó su uso en marzo de 2015 y advirtió que "cada año se producen en el mundo 132.000 casos de melanoma maligno (el cáncer de piel más dañino que existe) y mueren unas 66.000 personas a causa de éste y otros tipos de cáncer de piel".

El arsénico y el mercurio del agua potable: estos productos químicos, altamente tóxicos, pueden encontrarse en el agua potable, sobre todo en las aguas subterráneas. Produce cáncer de piel y está vinculado al cáncer de hígado, pulmón, riñón y vejiga.

Industrias y ocupaciones profesionales: dentro de este grupo, la OMS incluye una lista de agentes relacionados con oficios y ocupaciones profesionales, que nos exponen a diferentes tipos de cáncer.

Reparación y fabricación de calzado: esta ocupación profesional está relacionada con el cáncer nasal y la leucemia, debido a la exposición al polvo de cuero, el benceno y otros componentes.

Fabricación de muebles: los fabricantes de muebles y los ebanistas también tienen más posibilidades de desarrollar cáncer nasal, ya que están directamente expuestos al polvo de la madera.

Pintor: existe un riesgo directo entre la ocupación de pintor y el cáncer de vejiga y la leucemia. La causa principal es la exposición al benceno. También hay un vínculo con cáncer de pulmón, debido a la exposición a otros minerales de origen natural.

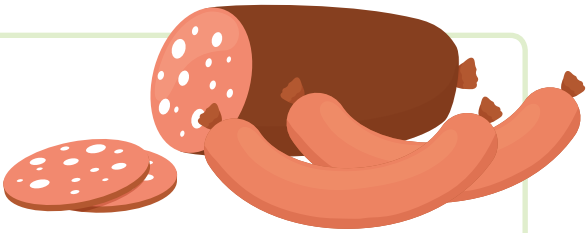
Deshollinador: quienes limpian las chimeneas de hollín y polvo desarrollan a menudo el denominado "cáncer de los deshollinadores" (cáncer escrotal).

Hierro, acero y fundiciones: los estudios de la OMS demostraron que los trabajadores de la industria del hierro y las funciones tienen un riesgo más alto de desarrollar cáncer de pulmón.

Industria del caucho: quienes fabrican este material elástico son más propensos a desarrollar leucemia, así como cáncer de pulmón y de vejiga.

Carbón gasificado: los trabajadores que tienen una exposición directa al carbón gasificado también desarrollan en mayor medida cáncer de pulmón.

**Tomado de http://www.semana.com/vida-moderna/articulo/oms-la-lista-completa-de-lo-que-produce-cancer/448007-3. Recuperado el 17 de febrero de 2017).



Producción de aluminio: los trabajadores de las plantas de fabricación de aluminio tienen mayor riesgo de sufrir cáncer de pulmón y de vejiga, debido a los vapores de productos químicos que inhalan, y a la exposición de compuestos de alquitrán de hulla (que contiene benceno).

Fabricación de tintes magenta para el cabello: la producción de tintes magenta -rojo púrpura- está directamente relacionada con el cáncer de vejiga. Además, algunos estudios aseguran que los peluqueros también tienen un riesgo mayor de desarrollar este tipo de cáncer.

Además, la OMS señala que quienes trabajan respirando ácido sulfúrico, como el de ciertos aerosoles líquidos, tienen más riesgo de sufrir cáncer de pulmón.

Carnes procesadas: han sido las últimas en entrar en la lista, por los aditivos que contienen. El jamón, las salchichas o la tocineta son algunas de estas carnes, y su consumo produce cáncer colorrectal.

Bebidas alcohólicas: el consumo de bebidas alcohólicas está directamente vinculado al cáncer de mama, colorrectal, de laringe, hígado, esófago, cavidad bucal y faringe, y es causa "probable" de cáncer de páncreas.

Humo de combustible diésel: hay más de 30 componentes del humo de los motores diésel que producen cáncer de pulmón, de acuerdo con la OMS.

Emisiones domésticas de carbón: están directamente vinculadas al cáncer de pulmón y las respiramos prácticamente a diario.

Petróleos de esquisto: pueden liberar sustancias tóxicas, relacionadas con diferentes tipos de cáncer.

Medicamentos que contienen fenacetina: se trataban para curar la fiebre -aunque están prohibidos en algunos países. La OMS los relaciona con cáncer renal y pélvico.

Pescado salado al estilo chino: las dietas altas en este tipo de pescado aumentan el riesgo de cáncer de nasofaringe. Son alimentos muy altos en nitratos, que pueden dañar nuestro ADN.

Agentes

La larga lista se completa con una serie de agentes químicos y sustancias que, según las investigaciones, también pertenecen al grupo 1 por las evidencias que lo respaldan.

Anticonceptivos hormonales (combinados): cáncer de mama, de cérvix (cuello uterino) y de hígado.

Contaminación aérea: causa cáncer de pulmón, con 7 millones de muertes al año, según datos de la OMS en 2012.

Radiación solar y ultravioleta: cáncer de piel.

Radiaciones ionizantes (rayos gamma o rayos X): están vinculadas al cáncer de esófago, de estómago, de colon y de pulmón, entre otros, y también "puede producir daños cerebrales".

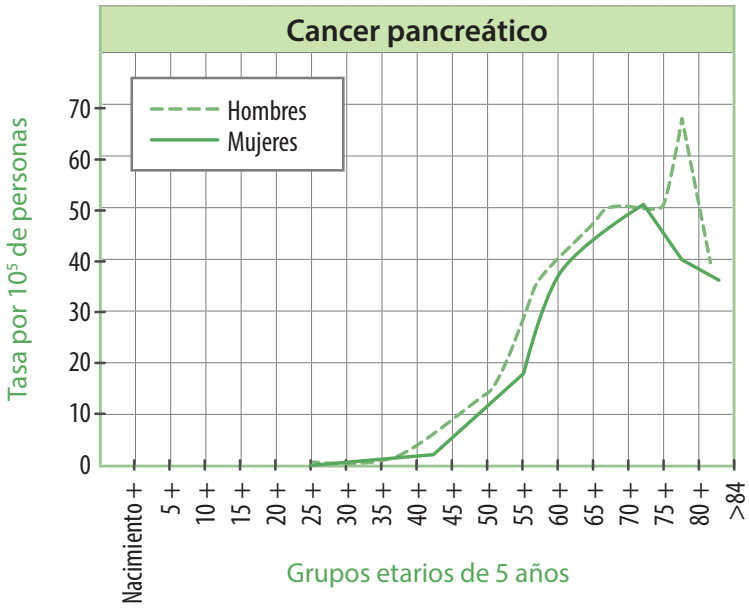
Otros agentes citados son el benceno, el gas mostaza y el níquel, así como virus de Hepatitis B y C o el virus del papiloma humano.

Actividad 15

Resuelva los siguientes problemas en su cuaderno.

1. **Para evaluar el riesgo de cáncer pancreático, el doctor Chang y sus compañeros investigadores evaluaron la ocurrencia en una población. Sus datos incluyeron las edades en el momento del diagnóstico. La siguiente gráfica muestra las tasas del diagnóstico de cáncer para mujeres y hombres afroamericanos.**

Tabla 1. Diagnóstico de cancer en mujeres y hombres afroamericanos



Datos obtenidos de: Chang, K.J. et al. 2005. *Risk of pancreatic adenocarcinoma*. Cancer 103:349-347

a) Indique la relación entre la ocurrencia de cáncer y la edad.

b) ¿Cuál es la información que sabe sobre el cáncer y el ciclo celular que le permite explicar por qué la incidencia de cáncer aumenta con la edad?

c) Compare la incidencia de cáncer en hombre y mujeres. ¿Qué concluye?

d) ¿A qué edad disminuye el diagnóstico de cáncer pancreático?

2. **Examine la información del texto de la Lectura 6, "Lista de sustancias cancerígenas publicada por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS". ¿Cuáles podrían ser los factores de riesgo que se presentan en su familia? Explique. ¿Cuáles serían las recomendaciones particulares para su familia?**

3. **En el mundo se invierten millones de dólares para la investigación y tratamiento del cáncer, mucho menos del que se invierte en prevenirlo. Elabore un plan con el fin de aumentar el conocimiento sobre la prevención del cáncer dirigida a los estudiantes de séptimo. De ser posible elabore un folleto para distribuir en horas de descanso.**

Clase 7

Tema: Reproducción en plantas

Los seres vivos: las plantas

Actividad 16

Observe y escuche con atención el video para identificar y diferenciar los conceptos en la reproducción en plantas y responda las siguientes preguntas.

1 En este tipo de reproducción interviene un solo progenitor y no hay células especializadas o sexuales.

a) Sexual.
b) Gemación.
c) Bipartición.
d) Asexual.

2 La reproducción de las plantas puede ser a través de:

a) Semillas, rizomas, estacas, bulbos, hojas y acodos.
b) Semillas.
c) Flores, semillas, raíces y troncos.
d) Rizomas, estacas.

3 ¿Qué tipo de reproducción es propia de muchas plantas, los animales y el ser humano?

a) Sexual.
b) Bipartición.
c) Asexual.
d) Gemación.

4 ¿Cuál es el tipo de reproducción asexual en el que una parte de tejido procedente de una planta se coloca sobre otra que está sembrada, de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo?

a) Vegetativa.
b) Esporulación.
c) Esqueje.
d) Injerto.

5 ¿En las plantas superiores o fanerógamas, cómo se le llama al órgano especializado para la reproducción?

a) La raíz.
b) La flor.
c) Las hojas.
d) El tallo.

6 **¿Cómo se lleva a cabo la fecundación si las plantas no se mueven?**

a) Polinización.
b) Inseminación.
c) In vitro.
d) Asistida.

7 **Marque falso o verdadero según sea el caso:**

☐ a) Las plantas de semilla se dividen en dos grupos de acuerdo con el lugar donde se desarrolla la semilla, en angiospermas y gimnospermas.

☐ b) Las gimnospermas tienen semillas desnudas.

☐ c) Las angiospermas no son plantas de flores.

☐ d) Las angiospermas se dividen en dicotiledóneas y monocotiledóneas.

Actividad 17

1 **Lea atentamente el siguiente texto.**

Lectura 7

Reproducción de las plantas

La **reproducción** es el proceso mediante el cual los seres vivos generan nuevos organismos iguales o semejantes a sus **progenitores**[10] con el fin de perpetuar la especie. La gran variedad de formas que emplean las plantas para reproducirse se agrupa en dos grandes grupos: la reproducción asexual y la reproducción sexual.

La reproducción asexual

El individuo se origina a partir de una célula o grupo de células que se desarrolla por mitosis, hasta lograr seres semejantes a otro individuo de la especie. Como resultado de este hecho, estos individuos son auténticas réplicas del individuo inicial, lo que permite a las plantas colonizar grandes extensiones de tierra. En este tipo de reproducción no existe variabilidad genética.

La reproducción sexual

Este tipo de reproducción es más compleja que la asexual y requiere de individuos de otro sexo para lograrse. El nuevo individuo surge a partir de dos células especiales denominadas **gametos** que se han

[10] **Progenitor:** ser vivo que origina a otro.

originado por meiosis y que proceden de dos parental. La diversidad genética que se produce tiene grandes ventajas. Si cambia algún factor ambiental y la descendencia presenta variabilidad, puede haber individuos que sobrevivan a las nuevas condiciones. Esta variabilidad genética es la base del proceso de la evolución. Mientras que en la reproducción sexual se presenta esta variabilidad genética, en la asexual esto no sucede.

La reproducción asexual de las plantas

En la reproducción asexual o vegetativa, las nuevas plantas se generan a partir de un fragmento del progenitor (raíz, tallo, hoja o rama). Por ejemplo, de una simple hoja de begonia se genera otra planta. Un objetivo de esta reproducción es obtener plantas de forma rápida.

Las formas más habituales de reproducción asexual son:

- **Método natural:**

  Tubérculos: son tallos subterráneos que acumulan sustancias de reserva. Un ejemplo típico de tubérculo es el de la papa. Sus «ojos» son zonas meristemáticas que pueden emitir tallos y raíces.

  Bulbos: son tallos subterráneos rodeados de hojas carnosas. La cebolla, el ajo o el tulipán se reproducen asexualmente por medio de bulbos.

  Rizomas: son tallos subterráneos que crecen paralelos al suelo. Poseen yemas que dan lugar a tallos y raíces. Es quizás, el tipo de reproducción asexual más común entre los vegetales. Algunos ejemplos son la caña, muchas aromáticas como el orégano y el romero y pasto o grama.

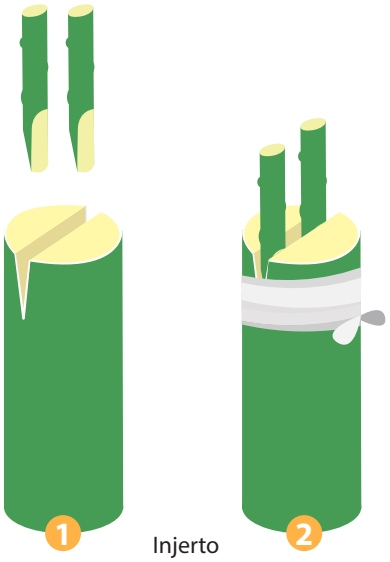
  Estolones: son tallos rastreros que cuando están en contacto con el suelo emiten raíces y tallos verticales. Cuando las nuevas raíces comienzan a absorber agua y sales minerales, el estolón se marchita y las plantas hijas se hacen independientes. Las fresas, por ejemplo, emiten estolones.

- **Método Artificial:**

  Acodo: terrestre y aéreo es un método artificial de propagación de plantas, que consiste en obligar por medio del calor, la humedad de la tierra preparada y de incisiones o ligaduras a que se echen raíces las ramas acodadas formando nuevos individuos dotados de cualidades idénticas a las de la planta de que derivan.

  Esqueje: son fragmentos de tallo cortados e introducidos en tierra o agua, para producir raíces.

  Injerto: se presenta cuando una parte de tejido procedente de una planta se une sobre otra ya asentada, de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo. Ambas plantas deben tener rasgos genéticos similares.



Injerto

Reproducción sexual en plantas

Musgos:

Los **musgos** son pequeñas plantas que colonizan los sitios húmedos y requieren para su reproducción la presencia de agua, ya que los gametos masculinos han de nadar hasta el femenino. La parte más visible de un musgo es el **gametofito**, en el que se forman las células reproductoras llamadas **anteridios** (células reproductoras masculinas) y **arquegonios** (células reproductoras femeninas). Los anteridios nadan hasta los arquegonios y los fecundan, dando lugar al cigoto. El cigoto crece sobre el gametofito dando lugar al esporofito. El esporofito forma esporas en una cápsula, que se liberan cuando maduran. Las esporas caen al suelo y dan lugar a nuevos gametofitos. Es una reproducción alternante ya que el gametofito es haploide y el esporofito es diploide realizándose la meiosis durante la formación de esporas.

Helechos:

Los helechos viven en lugares húmedos y cálidos, y en el pasado formaron los grandes bosques de la tierra. Presentan una reproducción alternante, siendo el gametofito y el esporofito dos organismos independientes. El esporofito es la parte más desarrollada, formada por un tallo subterráneo del que salen las hojas llamadas **frondes**. En el revés de los frondes se encuentran los **esporangios**, lugar donde se forman las esporas por meiosis. Estas germinan en el suelo dando lugar al gametofito subterráneo, el cual tiene forma de corazón. Allí se forman los **anteridios** y los **arquegonios**. Los anteridios nadan hasta los arquegonios, que al fusionarse, dan lugar al cigoto. El cigoto se desarrolla originando un nuevo esporofito.

Gimnospermas:

Son plantas con verdadera raíz, tallo y hojas y se caracterizan porque el cigoto da lugar a semillas sin ningún tipo de envoltura carnosa, de ahí que se llamen desnudas, siendo las más conocidas las coníferas (pinos, cedro, enebros, etc.). Una vez que se libera la semilla, esta cae y da lugar a un árbol nuevo. En los conos masculinos desarrollan los granos de polen o gameto masculino, mientras que en los conos femeninos se forman los óvulos o gametos femeninos, siendo estos conos más grandes y duros y se llaman piñas. La reproducción es anemógama, el viento es el que desplaza los granos de polen hasta los óvulos. Tras la fecundación, se forman las semillas que contienen el embrión y una cubierta dura protectora. Una vez que se libera la semilla, esta cae y da lugar a un nuevo árbol.

Angiospermas:

Son las plantas más comunes, desarrollan sus órganos reproductores en estructuras llamadas flores y las semillas están recubiertas por envolturas que forman el fruto. La planta desarrolla la flor, que está formada por las siguientes partes:

Cáliz: envoltura más externa formada por sépalos, éstos a su vez protegen y dan estructura a la flor.

Corola: envoltura formada por pétalos. La función de los pétalos es proteger y con colores llamativos y exhalando diversos olores, atraer a los insectos para que se posen sobre la flor.

Estambre o androceo: órganos reproductores masculinos. Cada estambre está formado por el filamento y la antera.

Pistilo o gineceo: órgano reproductor femenino. Está formado por estigma, el estilo y ovario. El estigma es el orificio que permite la entrada del polen hacia el ovario para que se produzca la unión de gametos. Los ovarios contienen los óvulos en su interior.

En la antera de los estambres se forman los granos de polen, que contienen los gametos masculinos. Cuando maduran los granos de polen, se liberan para efectuar la polinización. Esta puede ser **zoogama**, si el transporte de los granos de polen lo realizan animales, principalmente insectos y aves. Estos insectos son atraídos por los colores y/o aromas de las flores y al intentar obtener el néctar que obtienen de los nectarios, glándulas que lo producen y que se encuentran en la base de las flores (corola), se impregnan de polen. La otra forma de polinización es la **anemógama**, realizada por el viento. Cuando el grano de polen llega al pistilo, crea el tubo polínico por el que descienden los gametos masculinos, hasta llegar al ovario. En el interior del ovario se produce la fecundación del óvulo. Tras la fecundación, el óvulo se desarrolla y da lugar a la semilla, mientras que el ovario crece y forma el fruto, con diversas envueltas carnosas, conteniendo a la semilla en su interior.

La semilla

La semilla tiene una cubierta o tegumento que sirve para protegerla y al mismo tiempo a través de esta cubierta, se realiza el intercambio de agua con el exterior.

El cotiledón, cuyo objetivo es asegurar la nutrición y el desarrollo de la plántula, ocupa gran parte de la semilla siendo el embrión. Son las primeras hojas que le saldrán a la plántula una vez que la semilla ha germinado.

El endospermo lo forma la reserva de nutrientes que tiene la semilla para alimentarla durante la germinación

La radícula son las primeras raíces que surgirán de la semilla cuando esta se encuentra en proceso de germinación.

En la plúmula tenemos la parte del embrión del que saldrá la parte externa de la planta: las hojas y el tallo.

El micrópilo es otro punto por el que accede al agua durante el proceso de la germinación. También tiene una función muy importante en la fecundación de la semilla.

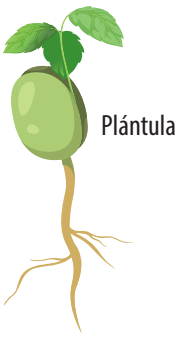
Según el número de cotiledones que tenga la semilla, podemos distinguir entre dicotiledóneas, que son semillas con dos cotiledones y monocotiledóneas, que son las semillas que tienen sólo un cotiledón.

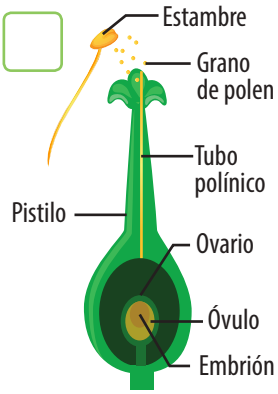
Periodo de latencia es el tiempo necesario para que, después de madurar dentro de los frutos y de ser dispersadas por el viento o por los animales, las semillas se sitúen en algún lugar donde permanecen "aparentemente" inactivas durante un periodo de tiempo. Esto significa que el embrión de la planta está vivo pero no crece, hasta que lleguen las condiciones climáticas como temperatura y humedad para que comience a crecer.

Tomado y editado de:

Miller K y Levine J, (2010) *Biología*, New Jersey, Pearson.

2 **Escriba el número que corresponde a cada imagen para organizar la secuencia correcta y construir el ciclo de vida de la angiosperma.**



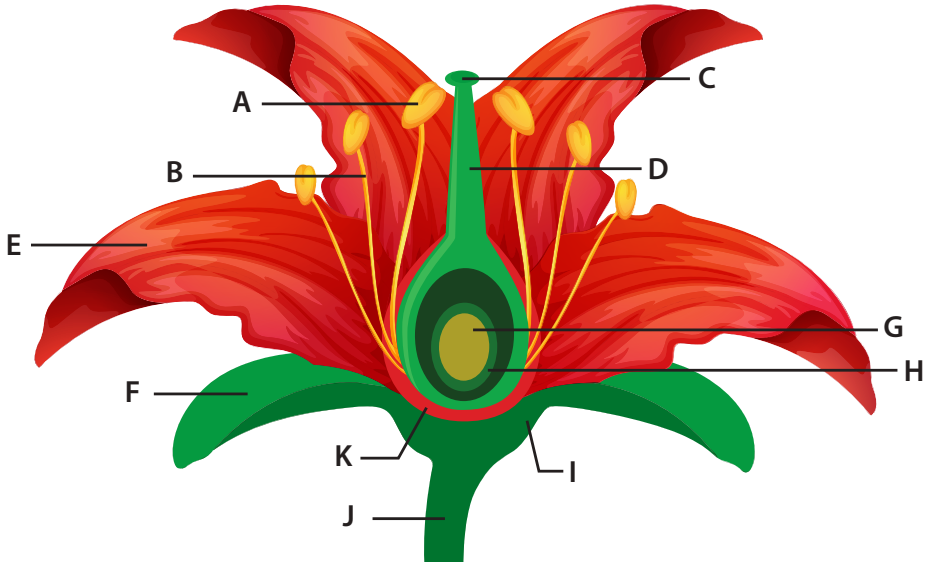


Clase 8

Actividad 18

A partir del dibujo que encuentra a continuación, responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

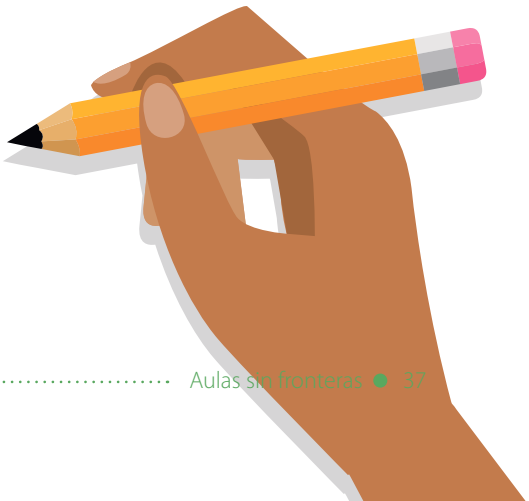
1 **Identifique en el dibujo las partes de la flor y explique la importancia de la parte C en la fecundación.**



2 **¿Por qué son importantes para su reproducción los colores llamativos de las flores y cuál es la estructura en el dibujo que permite que haya dichos colores?**

3 **Algunas plantas como el "Caballero de la noche" tienen flores que secretan perfume al atardecer. Argumente de qué manera esto asegura su reproducción e indique dentro del dibujo la estructura correspondiente.**

4 **¿Se ha dado cuenta que algunas frutas poseen semillas en su interior? Señale en el gráfico la estructura de la flor que da origen a dicha semilla.**



Actividad 19 – Laboratorio

Disección de la flor

Materiales

- Flor con pétalos separados como el *lilium*.
- Pinzas
- Tijeras
- Cartulina
- Pegamento
- Lupa
- Servilletas.
- Cuchilla de afeitar o bisturí.

Procedimiento

Siga las instrucciones iniciales de su profesor y luego, divida en seis partes iguales 1/8 de cartón paja o de cartulina y pegue en cada recuadro lo que se describe a continuación:

1. En el recuadro 1, pegue los pétalos de la flor.
2. En el recuadro 2, pegue los sépalos de la flor. Tome la flor y desgaje cuidadosamente los sépalos que forman el cáliz, colocándolos sobre el recuadro de manera que formen un círculo y se hallen en una posición igual a la que tenían en la flor.
3. En el recuadro 3, corte, separe y pegue los estambres, formados de antera y filamento, todos ellos forman el androceo (suele haber de 6 a 8).
4. En el recuadro 4, pegue los pistilos. Separe el carpelo del pistilo e identifique sus tres partes: ovario, estilo y estigma.
5. En el recuadro 5, pegue un corte transversal del ovario, solicite ayuda de su profesor.
6. En el recuadro 6, deposite una cantidad pequeña de polen de una de las anteras.
7. Indique además del nombre, la característica y función de cada una de las partes de esta flor.
8. ¿Qué relación encuentra entre el número de pétalos, sépalos y estambres?

Clase 9

¡Armando la huerta o el jardín repasamos lo aprendido!

Actividad 20

En esta Actividad, trabajará en un grupo de 5 estudiantes para diseñar e implementar un jardín o huerta. Para esto, siga las instrucciones de su profesor y las que se presentan a continuación.

1. **Utilice únicamente materiales reciclables. Según el que escoja, puede ubicarse en forma horizontal o vertical.**
2. **Utilice las semillas o plantas que indique su profesor y el material que haya escogido. Podrá adaptarlo a su imaginación o según el espacio disponible.**
3. **Complete el siguiente organizador gráfico con la información que se solicita antes de empezar; observe algunas ideas.**

Estas plantas se reproducen sexual o asexualmente _____. ¿Por qué?:

_____

_____

4. **Mire las opciones que se presentan como Idea 1, Idea 2 e Idea 3. Decida con su grupo cuál van a utilizar según las plantas que vayan a sembrar y el espacio y los materiales de los que dispongan.**

5. **Haga la siembra y asegúrese de dejar el espacio necesario entre una planta y otra. Busque el apoyo y la guía de su profesor si no está seguro de la cantidad de espacio que requieren las platas que van a sembrar.**

6. **Al momento de hacer la siembra, asegúrese de humedecer bien la tierra y si está usando semillas, de dejarlas a la profundidad adecuada.**

Idea 1: con botellas de plástico

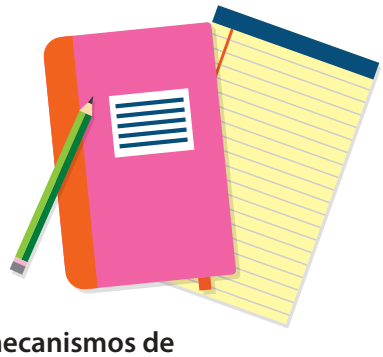
Idea 2: con botas y zapatos

Idea 3: con otros materiales

Imagen tomada de Pinterest.

Imagen tomada de Pinterest.

Imagen tomada de: http://patiosyjardines.blogspot.com/2015/04/macetas-de-llantas-recicladas.html



Clase 10

Tema: Reproducción animal

¿Cómo puede el medio ambiente influir en la reproducción de los animales?

Actividad 21

Escriba en su cuaderno las ideas principales y los conceptos relacionados con mecanismos de reproducción animal y efectos del ambiente en la preservación de las especies mencionados en el video. Complemente sus apuntes con los aportes expuestos por su profesor.

Actividad 22

Lea el siguiente texto y responda los cuadros de diálogo que aparecen en el margen derecho. Para ello, utilice además de la información del video, los conocimientos adquiridos en las anteriores semanas y la explicación de su profesor.

Lectura 8

Reproducción animal

La **reproducción** es el proceso mediante el cual se pasan los genes de una generación a otra. Entre los organismos más simples es común encontrar ciclos de vida donde solo hay un **progenitor** sin órganos y por ende, sin células especializadas para su reproducción. Sin embargo, los tiempos de gestación y maduración son significativamente diferentes comparado con un organismo que requiera dos progenitores, cada cual con órganos especializados capaces de producir células específicas, que al encontrarse dan paso a la siguiente generación. El primer caso hace referencia a la **reproducción asexual** que es altamente eficiente pero no genera diversidad genética. Esto representa una desventaja en un entorno cambiante, al ser las dos células hijas copias idénticas de la célula original. El segundo caso hace referencia a la **reproducción sexual**, que trae consigo variabilidad genética, incrementando su capacidad de adaptación a un ambiente cambiante, al tener recombinación genética y con ello variabilidad. 6

Los animales que se reproducen asexualmente son, en su mayoría, invertebrados. En general, son especies que son **sésiles**[11] y no pueden buscar compañeros; también pueden ser especies que viven en poblaciones dispersas y rara vez se encuentran parejas potenciales. En la mayoría de los casos, las especies que se reproducen de esta forma también lo hacen de forma sexual. Por ejemplo, los insectos como las abejas que, en ocasiones, se reproducen por partenogénesis. Durante este proceso, un huevo

[11] **Sésiles:** dicho de un órgano o de un organismo: sujeto al sustrato.

6

¿Qué relación guarda la reproducción asexual entre animales y plantas?

¿Qué proceso celular da lugar a la reproducción asexual?

¿Qué proceso celular da lugar a la reproducción sexual?

¿Cuál de los dos procesos celulares garantiza variabilidad genética? ¿Por qué?

no fertilizado se desarrolla hasta volverse adulto. En este caso, la reina pone huevos tanto fertilizados como no fertilizados. Los fertilizados se desarrollan como hembras, mientras que los no fertilizados se desarrollan como **zánganos**[12], quienes tienen como propósito copular con la reina. 7

Muchos animales se reproducen tanto sexual como asexualmente. Los rotíferos por ejemplo son invertebrados que habitan en agua dulce. En condiciones de abundancia, las hembras ponen huevos que solo sufren divisiones mitóticas dando lugar a nuevos individuos por partenogénesis. Si la laguna se empieza a secar o congelar, estos huevos sufren divisiones meióticas preparándose para la fertilización, que da lugar a un huevo de cáscara dura para resistir las condiciones adversas y garantizar la supervivencia de la especie. De estos huevos eclosionan hembras partenogenéticas, capaces de repoblar la laguna cuando se recuperen las condiciones óptimas para la supervivencia. 8

La reproducción sexual ofrece el beneficio de producir variaciones genéticas entre los descendientes, aumentando las oportunidades de supervivencia de la población. El costo de este proceso incluye la necesidad, entre otras, de dos individuos para acoplarse, rituales de cortejo y otros mecanismos que garantizan el éxito del proceso al requerir mucha energía para llevarlo a cabo.

La fecundación puede ser **externa** o **interna**. En la mayoría de los peces y los anfibios, como en muchos invertebrados, la fecundación es externa. Los organismos que presentan fecundación interna incluyen aquellos que depositan huevos como los reptiles, aves y mamíferos monotremas (ornitorrinco). Después de la fecundación, el huevo se desplaza por el tracto femenino y recibe la cáscara. También es interna la fecundación en los mamíferos marsupiales y placentarios en los cuales el embrión se desarrolla dentro de la madre y es nutrido por ella.

Marsupial. Imagen tomada de: José Luis Bartheld de Valdivia, Chile - Monito del Monte, CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7198520

[12] **Zánganos:** macho de la abeja reina. De las tres clases de individuos que forman la colmena, es la mayor y más recia, tiene las antenas más largas, los ojos unidos en lo alto de la cabeza, carece de aguijón y no labra miel.

7

¿Existen vertebrados que se reproducen por partenogénesis? ¿Cómo se puede explicar?

8

¿Qué representa para los rotíferos reproducirse sexualmente?

El medio ambiente no solo influye si algunos animales optan por reproducirse sexual o asexualmente de acuerdo a las condiciones y disponibilidad de alimento, sino que además media en la sincronía que los organismos requieren para copular.

Otros animales no utilizan claves ambientales para reunir a los grupos **dioicos**[13], sino señales químicas como las **feromonas**[14]. Estas son liberadas sobre el medio al mismo tiempo que los óvulos para hacerle saber al macho que los huevos están disponibles para la fertilización. Esto pasa en muchos animales, desde las estrellas de mar hasta los seres humanos. Por ello, es claro que el proceso de reproducción tiene una relación cercana con las condiciones ambientales, las cuales deben compensarse con estrategias de reproducción, utilizándolas para comunicar a los miembros de la misma especie y facilitar el encuentro de los individuos y con ello la fecundación exitosa. De esta forma, este hecho se convierte en una ventaja.

Tomado y editado de:

- Campbell, N., Mitchell, L. y Reece, J. (2001). *Biología, conceptos y relaciones*. México. Ed. Mc Graw Hill.
- Oram R. (2012). *Biología sistemas vivos*. México. Ed. Mc Graw Hill.
- s.a. Características generales de los Rotíferos, recuperado de http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/investigacion/grupos/malaterra/publicaciones/Invertebrados_Lecciones/Leccion_25a_Rotxferos.pdf

[13] **Dioicos:** animales con individuos hembras y machos distintivamente.

[14] **Feromona:** sustancia química cuya liberación al medio por un organismo, p. ej. un mamífero o un insecto, influye en el desarrollo o en el comportamiento de otros miembros de la misma especie.

Actividad 23

Opción 1

¡Nos vamos de expedición! En grupos de 4, observe su entorno y responda:

1. **Identifique los posibles factores ambientales y su influencia en el tipo de reproducción animal. Escoja un caso en que los factores ambientales afectan la reproducción de un organismo y reporte dichas observaciones.**

2. **A partir de las observaciones realizadas formule una pregunta que le posibilite indagar sobre la relación entre los factores ambientales y los posibles efectos en la reproducción de un organismo de su contexto.**

3. **Plantee una hipótesis experimental que pueda ser refutable.**

4. **¿Qué datos requiere y cómo los mediría para falsear su hipótesis?**

5. **¿Cuál podría ser la conclusión de su investigación, aplicando lo visto durante la clase?**

6. **Reporte oralmente a sus compañeros de curso sus hallazgos.**

Opción 2

1. **Organícese en 4 grupos para consultar y profundizar en uno de los casos descritos por Melissa Hogenboom en el artículo "El misterio de los animales que escogen no aparearse aunque pueden", dispuesto en el siguiente link: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151221_ciencia_misterio_especies_reproduccion_asexual_por_opcion_mes**

2. **Responda las siguientes preguntas en su cuaderno y prepare un reporte oral para la siguiente clase.**

a) ¿Cómo explica el artículo que individuos que normalmente se reproducen vía sexual lo hagan por partenogénesis?

b) ¿Cuáles son las desventajas de la reproducción asexual?

c) ¿Cuáles son las ventajas de la reproducción asexual?

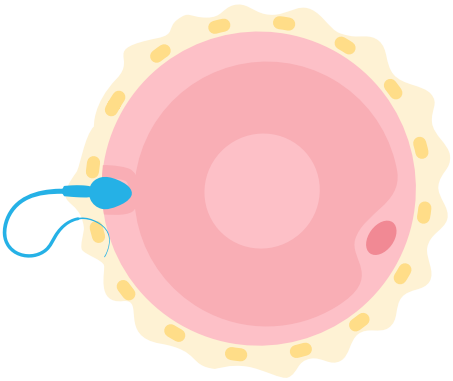
d) ¿Cómo se reproducen asexualmente las células en los seres humanos? De un ejemplo.

Clase 11

Fertilización y desarrollo animal

Actividad 24

Lea el siguiente texto y responda los cuadros de diálogo.



Lectura 9

Desarrollo animal

La reproducción sexual exitosa en animales depende de la fecundación de un óvulo por un espermatozoide, seguido por las primeras etapas más cruciales para el desarrollo del individuo. Sin importar las condiciones, el **cigoto**[15] necesita de alimento, intercambio gaseoso y eliminación de desechos, además de un medio que le provea protección y humedad. En aquellos casos en los que el cigoto se desarrolla por fuera de la progenitora, estos aspectos son compensados con condiciones específicas ambientales y estrategias de adaptación. Las primeras divisiones celulares que dan lugar a las primeras etapas del desarrollo embrionario son básicas para los animales. 9

Bien sea que la fecundación sea externa o interna, las preexistencias de los **gametos**[16] no garantizan su unión. Debido a que los gametos son delicados, sus tiempos de liberación deben coincidir. Por ello, los animales con fecundación externa se reproducen en el agua, lo cual facilita no solo el tránsito de los espermatozoides a los óvulos, sino que además mantienen la humedad. Para aumentar las probabilidades de que los gametos se encuentren a pesar del volumen del agua, son liberados un número significativo tanto de huevos como de espermatozoides. 10

Las ranas por su parte no solo protegen sus huevos fertilizados depositándolos en un medio acuoso y gelatinoso, sino que además tienen procesos de

[15] **Cigoto:** célula resultante de la unión del gameto masculino con el femenino en la reproducción sexual de los animales y de las plantas, es decir, fecundada.

[16] **Gametos:** cada una de las células sexuales, masculina y femenina, que al unirse forman el huevo de las plantas y de los animales.

9 ¿Por qué es importante la humedad durante la fecundación?

10 Piense en tres animales propios de su ecosistema que presentan fecundación externa.

adaptación para persuadir a los predadores, con **mimetismo**[17]. El patrón de color de los huevos por encima es oscuro y por debajo es claro, para así distraer al **depredador** terrestre que confunde los huevos con el fondo, mientras el acuático lo hace con el claro del cielo. 11

Imagen tomada de: Richard Bartz https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4621043.

Sin embargo, evolutivamente cuando los animales colonizaron la tierra, la fecundación interna resolvió el riesgo que representan los predadores y condiciones ambientales hostiles para los gametos y su exitoso encuentro. Adicionalmente, los aparatos reproductores encargados de depositar la esperma dentro de la hembra protegen los espermatozoides en el único momento donde están expuestos con fluidos que evitan su deshidratación y facilitan el transporte de la esperma en la búsqueda del óvulo a fecundar. No obstante, sigue siendo importante la **sincronía** de la viabilidad de los gametos al encontrarse. Esto es resuelto con órganos de almacenamiento, lo que permite tener los espermatozoides viables por meses o incluso años esperando que la hembra llegue a su maduración sexual, o en el caso de las aves, la sincronización adecuada se garantiza mediante elaborados comportamientos de cortejo. 12

Luego de la fecundación, vienen las primeras etapas del desarrollo que pueden ser tanto dentro de la progenitora como fuera de ella. Las especies que se desarrollan por fuera de su progenitora, lo hacen dentro del huevo, el cual provee alimento en forma de **vitelo**[18] y permite el intercambio y eliminación de desechos por difusión a través de una **vaina porosa**[19], que también protege al embrión.

[17] **Mimetismo:** propiedad que poseen algunos animales y plantas de asemejarse a otros seres de su entorno.

[18] **Vitelo:** conjunto de sustancias almacenadas dentro de un huevo para la nutrición del embrión.

[19] **Vaina porosa:** cáscara tierna y larga en que están encerradas las semillas de algunas plantas.

11

¿Qué es el mimetismo? Busque en su entorno un ejemplo de una especie que emplee el mimetismo como estrategia para garantizar su sobrevivencia.

12

¿Qué significa la maduración sexual y cómo es evidente en otros grupos de animales como reptiles, aves y anfibios?

En el caso de los animales que se desarrollan por fuera de la hembra, los individuos deben pasar por una serie de cambios hasta alcanzar la forma adulta. Las ranas, cangrejos, insectos, almejas y estrellas de mar comparten este patrón de desarrollo llamado metamorfosis. Estos cambios ayudan a que los organismos en cada etapa del desarrollo puedan satisfacer sus necesidades. 13

Tomado y editado de:

- Campbell, N., Mitchell, L. y Reece, J. (2001). *Biología, conceptos y relaciones*. México. Ed. Mc Graw Hill.
- Oram, R. (2012). *Biología sistemas vivos.* México. Ed. Mc Graw Hill.
- Phelan, J. (2015). *What is Life? A Guide to Biology with Physiology.* Ed. Macmillian learning.

13 ¿Qué tipos de metamorfosis existen?, ¿Cómo se diferencian? Mencione dos ejemplos para cada tipo.

Actividad 25

1 Lea el siguiente texto y responda en su cuaderno las preguntas que encuentra al final de la lectura.

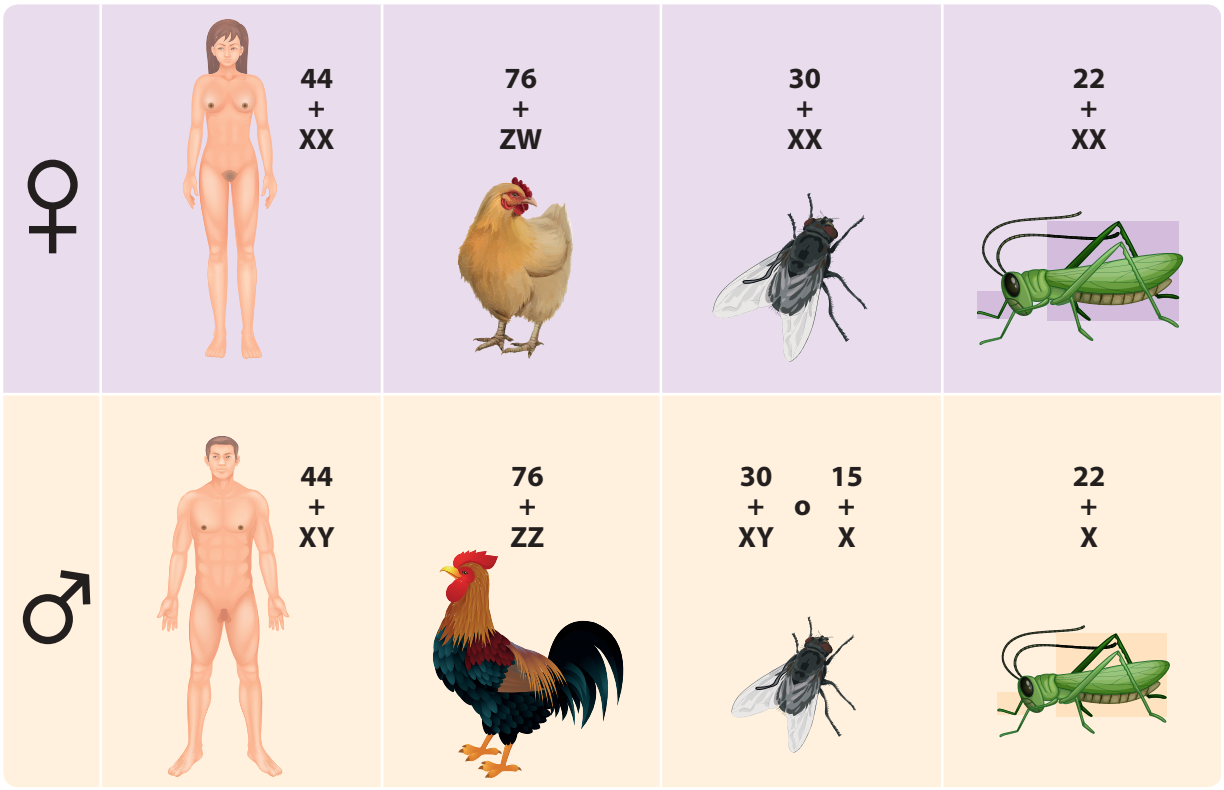
Lectura 10

¿Cómo afectan la temperatura y el calentamiento global la determinación del sexo en el desarrollo embrionario de los reptiles?

En la mayoría de animales, el sexo de un individuo queda determinado en el momento de la fecundación, es decir, cuando el óvulo y el espermatozoide se fusionan se define la configuración cromosómica del **cigoto**. Aún así, en muchos grupos de reptiles la determinación sexual viene determinada posteriormente durante la incubación, y el factor que la determina es la temperatura a la que se incuban los huevos. En los reptiles, esto hace que el ambiente desempeñe un papel crucial en determinar la proporción de machos y hembras que saldrán de una puesta y que, por lo tanto, estos animales sean muy susceptibles a alteraciones en la temperatura causadas, por ejemplo, por el calentamiento global.

En la mayoría de especies animales, la **diferenciación sexual**[20] viene determinada genéticamente. En estos casos, el sexo de un individuo viene determinado por un **cromosoma**[21], un **gen**[22] o un **alelo**[23] concreto que provocará la diferenciación hacia un sexo u otro. Entre los vertebrados, existen dos tipos; el **sistema XX/XY en mamíferos** (en el que XX es una hembra y XY es un macho) y, el **sistema ZW/ZZ en aves y algunos peces** (ZW corresponde a una hembra y ZZ a un macho).

Figura 3. Ejemplos de diferentes tipos de determinación sexual genética en vertebrados e invertebrados.



En el caso de los reptiles, hay grupos que se terminan de manera genérica como muchas serpientes que siguen el sistema ZW/ZZ y algunos lagartos el XX/XY. Por el contrario, en la mayoría de tortugas, el sexo de la descendencia viene determinado principalmente por la temperatura de incubación del huevo, haciendo que el ambiente desempeñe un papel fundamental en la proporción de machos y hembras que encontramos en una población.

Aun así, los mecanismos de determinación sexual genética y de temperatura no son excluyentes. Los reptiles con determinación sexual mediada por la temperatura tienen una base genética para la diferenciación ovárica o testicular, pero dicha diferenciación está regulada por la misma condición ambiental. Igualmente, se ha observado que en reptiles con determinación genética, como el dragón

[20] **Diferenciación sexual:** el desarrollo de ovarios o testículos durante el desarrollo embrionario.

[21] **Cromosoma:** filamento (hilo) condensado de ácido desoxirribonucleico, visible en el núcleo de las células durante la mitosis y cuyo número es constante para las células de cada especie animal o vegetal.

[22] **Gen:** secuencia de ADN que constituye la unidad funcional para la transmisión de los caracteres hereditarios.

[23] **Alelo:** cada una de las formas alternativas de un gen que ocupan el mismo lugar en los cromosomas homólogos y cuya expresión determina las características del mismo rasgo de organización, como el color de los ojos.

barbudo australiano (*Pogona barbata*), las altas temperaturas durante la incubación provocan que individuos que genéticamente son machos (cromosomas ZZ) se desarrollan funcionalmente como hembras. Esto demuestra que en reptiles no existe una división estricta entre la determinación genética o presión de las condiciones del ambiente como en este caso la temperatura.

Temperatura y sexo

El período de incubación durante el cual se determina el sexo de un individuo se llama **período de incubación crítico** y normalmente corresponde al segundo tercio del período de incubación, momento en el cual la temperatura se ha de mantener constante. Este período de incubación crítico suele durar entre 7 y 15 días, según la especie. Después de este período, es poco probable que el sexo del individuo se pueda revertir (mecanismo de todo o nada).

La temperatura durante el período de incubación crítico altera la función de la **aromatasa**, hormona que convierte los andrógenos (hormonas masculinizadoras) en estrógenos (hormonas feminizadoras), ambas hormonas gonadales. A temperaturas que dan lugar a machos, la actividad de la aromatasa se **inhibe**, mientras que a temperaturas que dan lugar a hembras, la actividad de la aromatasa se mantiene. Experimentos en los que se alternan diferentes temperaturas durante el desarrollo embrionario han demostrado que la determinación del sexo ocurre en el período de incubación crítico por un efecto acumulativo de la temperatura de incubación (es decir, que la determinación del sexo durante el período de incubación crítico depende de las temperaturas que previamente experimentó el embrión).

La determinación sexual por temperatura la encontramos en todos los grupos de reptiles excepto en las serpientes (que siguen el sistema ZW/ZZ). En lagartos y tortugas encontramos tanto determinación sexual genética como por temperatura, mientras que en los tuataras (especie de reptil) y los cocodrilianos el sexo se determina exclusivamente por la temperatura. Actualmente, se conocen dos distintos modelos de determinación sexual por temperatura (DTS). Dichos modelos están relacionados a continuación:

Modelo I

Este modelo es el más sencillo. Consiste en que temperaturas de incubación más altas dan lugar a un sexo y temperaturas de incubación más bajas dan lugar al otro sexo. Las temperaturas intermedias suelen dar individuos de ambos sexos y muy raramente, individuos intersexuales. Este modelo está dividido en:

- **Modelo Ia:** consiste en el que los huevos incubados a altas temperaturas dan como resultado altos porcentajes de hembras y huevos incubados a bajas temperaturas dan como resultado altos porcentajes de machos. Éste se presenta en muchas especies de tortugas.
- **Modelo Ib:** en este modelo sucede lo contrario; las altas temperaturas dan como resultado machos y las bajas temperaturas dan hembras. Éste se da en algunos lagartos con DST y los tuataras.

Modelo II

Este modelo es un poco más complejo que el anterior. En éste, los embriones incubados a temperaturas extremas (muy altas o muy bajas) se diferenciarán hacia un sexo, mientras que los que sean incubados a temperaturas intermedias, se diferenciarán hacia el sexo contrario.

Este modelo se presenta especialmente en los cocodrilianos, en algunas tortugas y en muchos lagartos. Estudios filogenéticos recientes indican que éste es el modelo de DST ancestral de los reptiles. Hay quienes argumentan que todos los casos de DST son del modelo II, pero que en la naturaleza nunca se llega a los dos extremos de temperatura, aunque esto aún está por demostrar.

Sexo determinado por temperatura: ventajas e inconvenientes

Hoy en día aún no se entienden del todo las ventajas evolutivas de la determinación sexual por temperatura. El caso de los reptiles es muy curioso, ya que aves, mamíferos y anfibios determinan su sexo genéticamente en la mayoría de casos, mientras que en los reptiles encontramos un poco de todo.

Actualmente, se están realizando estudios para comprobar si algunas temperaturas favorecen la salud de los machos y algunas otras la de las hembras. En uno de estos estudios, se observó que las tortugas mordedoras incubadas a temperaturas intermedias (que producían tanto machos como hembras) eran más activas que las **incubadas**[24] a temperaturas que daban un único sexo, haciendo que fuesen más vulnerables al ataque de depredadores que se guían visualmente. Aun así, en la actualidad no hay pruebas suficientes que indiquen hasta dónde se podrían aplicar estos descubrimientos. Es posible que los reptiles con DST sean capaces de manipular el sexo de su descendencia, alterando la proporción de hormonas sexuales con base en la temperatura del lugar de **nidificación**[25].

Lo que resulta más fácil de predecir son los inconvenientes que comporta la DST. Cualquier cambio que se produzca en la temperatura de las áreas de nidificación puede afectar negativamente a la población de una especie determinada. Si se tala un bosque donde antes había sombra o se construyen edificios en una zona previamente soleada, cambiarán los microclimas de las puestas de huevos de cualquier reptil que anide allí.

El cambio global o cambio climático, representa una amenaza adicional para los reptiles con DST. El aumento de la temperatura media del planeta y las **fluctuaciones**[26] de temperatura de un año al otro, afectan al número de machos y hembras que nacen de algunas especies de reptiles.

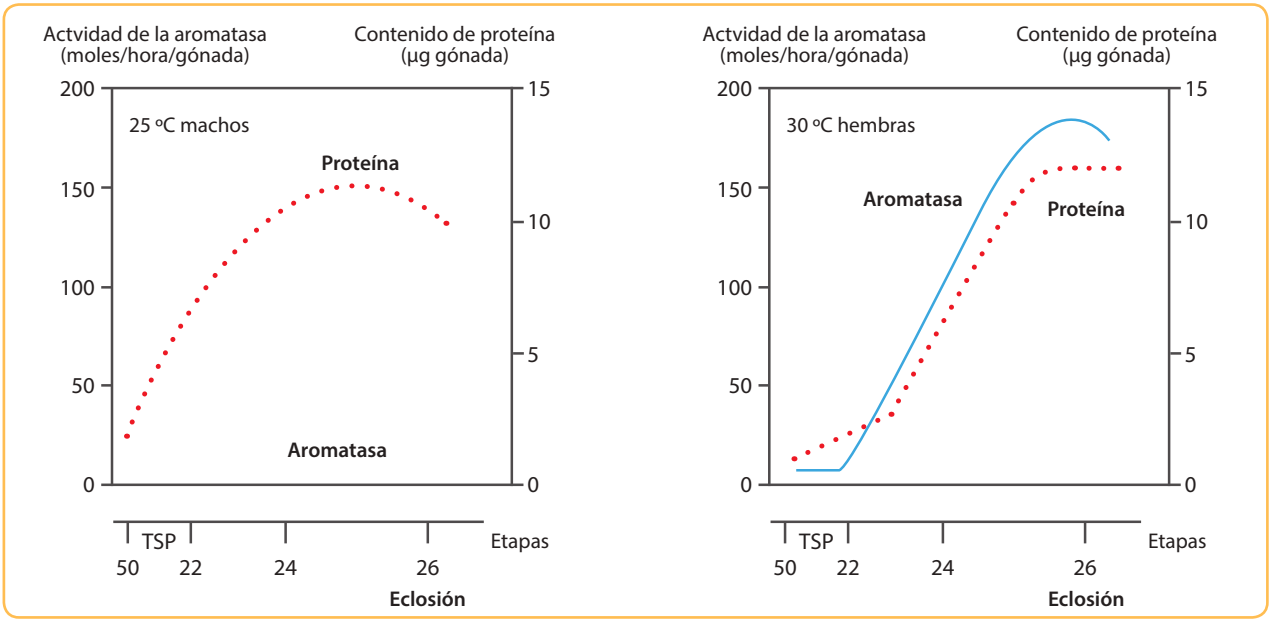
Este fenómeno se ha observado, por ejemplo, en las tortugas pintadas (Chrysemys picta), en las cuales se ha predicho que un aumento de 4°C en la temperatura de su hábitat provocaría la extinción de la especie, ya que sólo nacerán hembras.

[24] **Incubar:** dicho de un ave u otro animal ovíparo: Calentar los huevos, generalmente con su cuerpo, para que nazcan las crías.

[25] **Nidificar:** dicho de un ave: Hacer su nido.

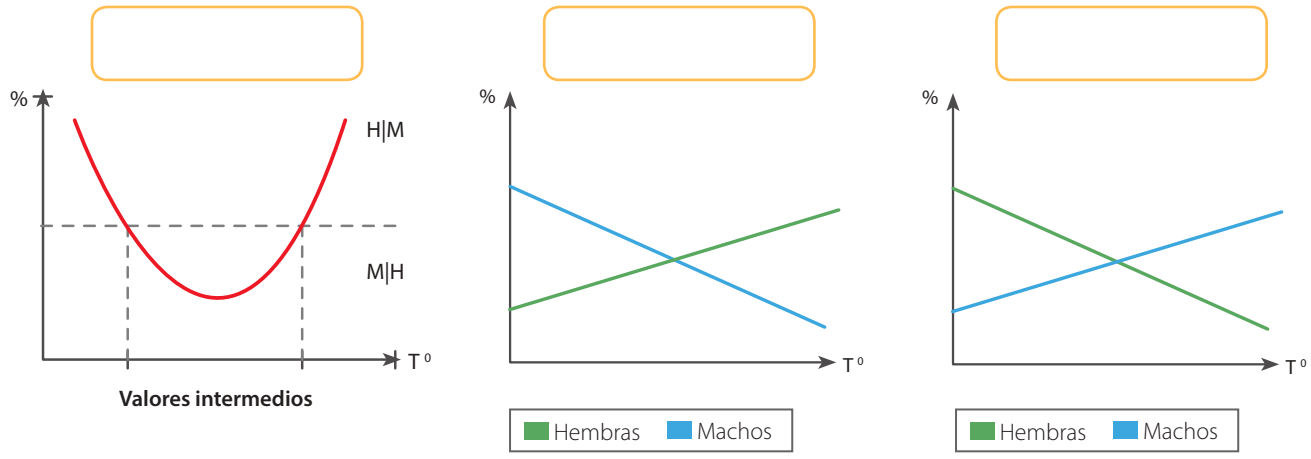
[26] **Fluctuación:** variación o cambios en las temperaturas.

2 **Compare la gráfica con la información dada en el texto anterior (Lectura 10), en la sección titulada "Temperatura y sexo". Explique con sus propias palabras este mecanismo.**



Gráfica 1. Actividad de la aromatasa respecto a las hormonas gonadales en embriones de tortuga a 25 °C (machos) y a 30 °C (hembras) durante el periodo de incubación crítico.

3 **Con base en la información de la lectura 10, identifique la gráfica que explica cada modelo "Determinación sexual por temperatura".**



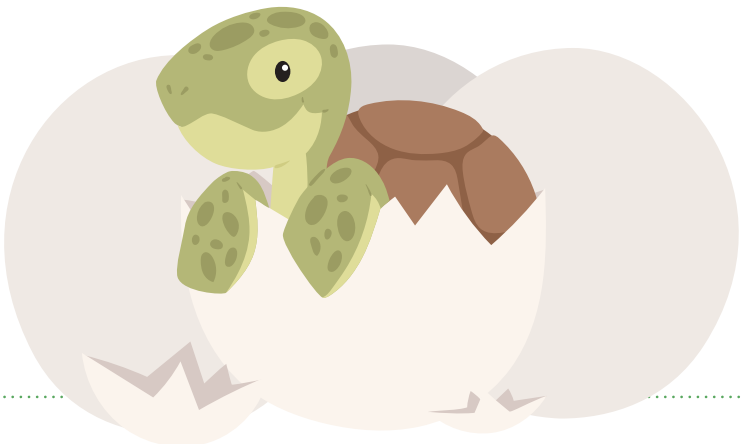
4 **¿Además del cambio climático, qué otras variables pueden afectar la supervivencia de las tortugas que desovan[27] en las playas del Pacífico?**

5 **¿Qué determina la temperatura a la que están los huevos de estos reptiles en el proceso de incubación?**

[27] **Desovar:** dicho de la hembra de un pez o de un anfibio: Soltar sus huevos o huevas.

Tomado y editado de:

- López, D. 2015. ¿Cómo afectan la temperatura y el calentamiento global en la determinación del sexo en el desarrollo embrionario de los reptiles?. All you need is biology.https://allyouneedisbiology.wordpress.com/2015/07/28/determinacion-sexo-reptiles-cambio-global/.
- Halliday & Adler (2007). *La gran enciclopedia de los Anfibios y Reptiles*. Editorial Libsa.
- Vogt, R., Flores-Villegas, O. (1986). *Determinación del sexo en tortugas por la temperatura de incubación de los huevos. Ciencias.*



Clase 12

Reproducción humana. Sistema reproductor masculino

Actividad 26

1 Lea el siguiente texto y responda de forma paralela los cuadros de diálogo.

Lectura 11

Sistema reproductivo humano

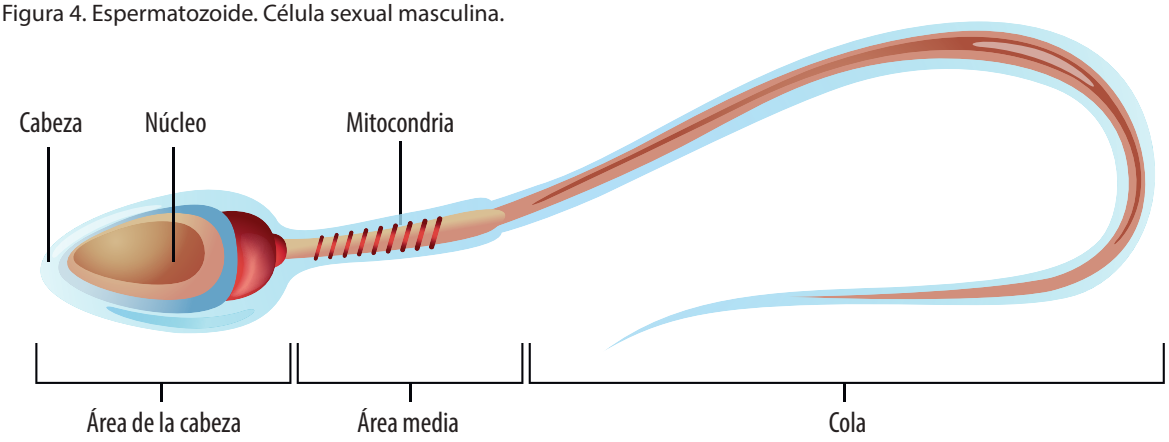
Es difícil imaginarse que cada uno de nosotros, los animales más complejos de la Tierra, comenzamos la vida siendo una sola célula. Realmente somos el producto de un óvulo y un espermatozoide (reproducción sexual). El óvulo es la célula sexual femenina y el espermatozoide la célula sexual masculina.

Cuando el espermatozoide y el óvulo se unen, se produce la **fertilización**, el primer paso del proceso de reproducción. A partir de este óvulo fertilizado o cigoto, se desarrollan millones de células que componen el nuevo ser. Aprenderemos al respecto.

Sistema reproductor masculino

El sistema reproductor masculino está especializado en la producción de esperma y la hormona testosterona. Este sistema tiene dos grupos de órganos, unos órganos sexuales externos y unos internos. Los **órganos externos** son el pene, los testículos y el escroto cuyo desarrollo y funcionamiento están controlados por el cerebro. El grupo de los **órganos internos** son las vesículas seminales, la próstata y las glándulas bulbouretrales, quienes están conectados a los órganos externos por conductos.

Figura 4. Espermatozoide. Célula sexual masculina.

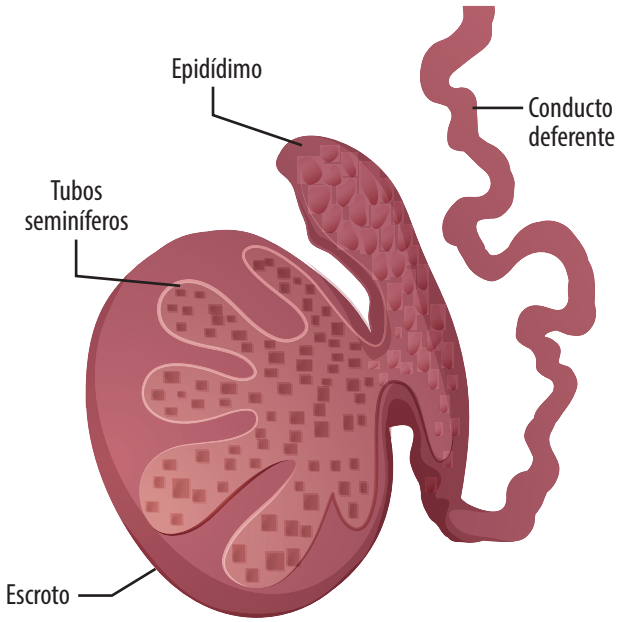


Comenzamos por la producción de espermatozoides, unas células muy pequeñas con una cabeza y una cola muy larga que cargan la mitad de la información genética del hijo y definen su sexo. Estas células son producidas por meiosis en los **túbulos seminíferos** de los testículos, que son dos órganos externos localizados en el escroto, una bolsa que cuelga debajo de la base del pene. Estos órganos, que deben estar a 34ºC (más fríos que el resto del cuerpo), son los encargados de producir los espermatozoides y almacenarlos hasta que estén listos para ser eyaculados. También se encargan de producir la hormona

testosterona responsable de las características secundarias ligadas al sexo como son el vello púbico y facial, la voz gruesa y la forma del cuerpo. 14

Una vez el espermatozoide es producido en los túbulos seminíferos, pasa al **epidídimo**, un conducto muy enrollado en la superficie de los testículos. Este puede tener una longitud de hasta 6 metros si se llegare a desenrollar. En esta estructura los espermatozoides permanecen hasta que son eyaculados.

Figura 5. Corte transversal del testículo.



Una vez comienza el viaje hacia fuera, la esperma es lubricada por líquidos producidos en varias glándulas. Las primeras glándulas son las **vesículas seminales** que producen un líquido que nutre a la esperma durante su viaje. Luego, la **glándula bulbouretral** y la próstata, las cuales secretan un líquido espeso, transparente y alcalino que contrarresta la acidez de la vagina y les provee un líquido para poder nadar hacia su destino. Este conjunto de secreciones mezclado con los espermatozoides forma el **semen**. ¡El semen contiene un número enorme de espermatozoides, más de 10 millones por gota! En una eyaculación se expulsan entre 200 - 300 millones de espermatozoides y duran vivos entre 2 y 4 días en el aparato reproductivo femenino. 15

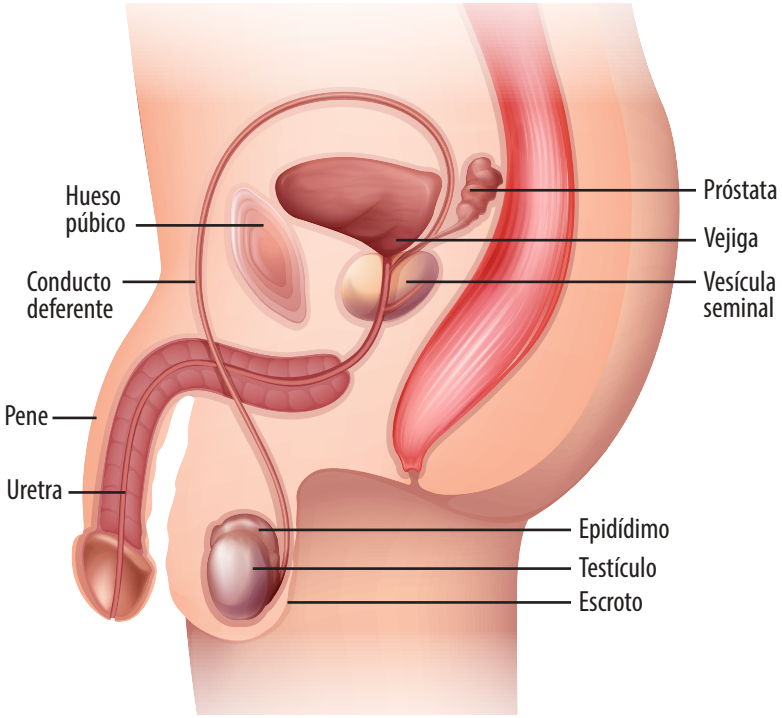
Cuando el hombre se excita sexualmente, la sangre se acumula en el pene causando que este se vuelva firme y erecto. Esta erección permite que el pene penetre la vagina de la mujer. Dentro del pene va un tubo llamado **uretra** que lleva tanto la orina como el semen al exterior. En el momento de la eyaculación, la uretra tiene una

14 ¿Por qué los testículos están fuera de la cavidad abdominal?

15 ¿Qué funciones cumplen las secreciones que forman el semen?

válvula que cierra el paso de la orina y permite el paso del semen que viene del **epidídimo** separando así la orina del semen. 16

Figura 6. Aparato reproductor masculino.



Como dijimos anteriormente, los testículos también producen una hormona llamada **testosterona**, la cual es producida por el hombre incluso antes de nacer. Esta hormona hace que el embrión desarrolle los órganos reproductivos masculinos como los testículos y el pene en vez de los órganos reproductivos femeninos como el útero y ovarios. Durante la pubertad, la producción de testosterona se eleva y comienza el desarrollo de las características masculinas como el cambio de voz, crecimiento del pene y la aparición de vello púbico y facial. También se da inicio a la producción de espermatozoides.

16 Dibuje sobre la figura 3, el recorrido de los espermatozoides desde su origen hasta su destino.

¿En qué consiste una eyaculación?

2 Responda las siguientes preguntas.

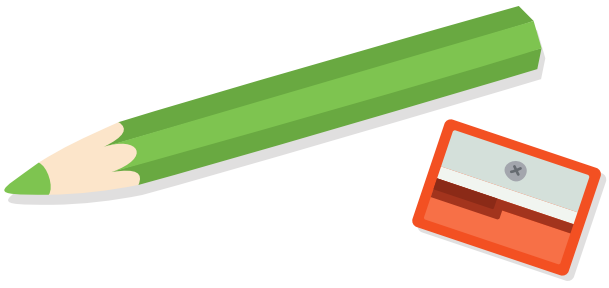
a) ¿De qué maneras son los espermatozoides diferentes a todas las otras células del cuerpo masculino?

b) Explique dos funciones de los testículos.

c) ¿Qué función tienen los líquidos que son añadidos a los espermatozoides a medida que viajan hacia el exterior?

d) ¿Cómo ayuda la estructura y forma del espermatozoide a su función?

e) ¿Dónde se produce el semen y de que está compuesto?



Clase 13

Tema: Sistema reproductivo femenino

Glándulas de Bartolino

Actividad 27

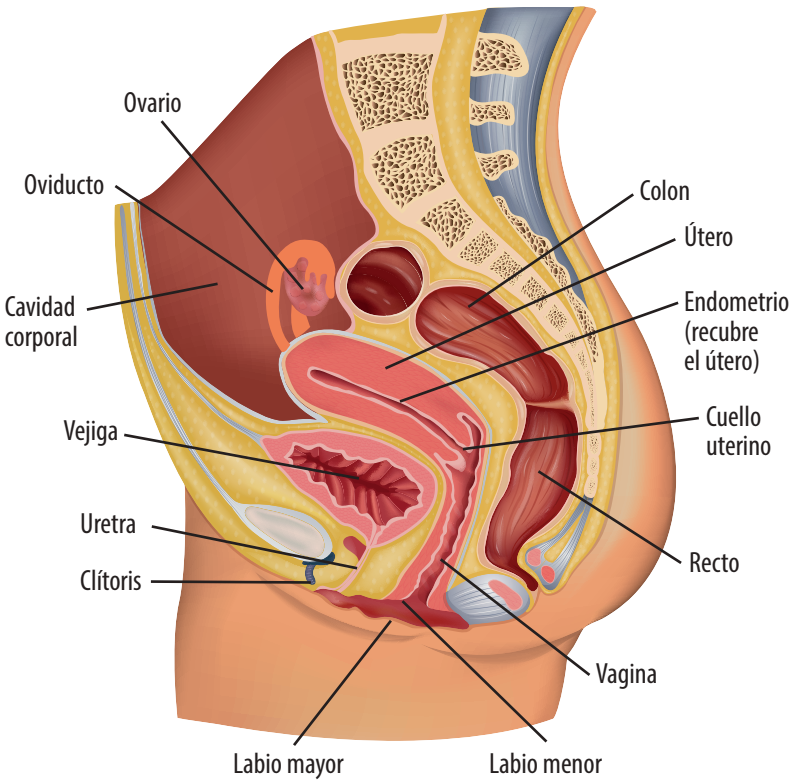
1 **Lea el siguiente texto y vaya respondiendo los cuadros de diálogo que aparecen en el margen derecho.**

Lectura 12

Sistema reproductor femenino

Ya vimos el recorrido que hace la célula sexual masculina o espermatozoide desde donde se produce hasta que fecunda un huevo o sale al exterior. Ahora veamos el recorrido de las células sexuales femeninas, conocidas también como **óvulos** o huevos. La función doble del sistema reproductor femenino es la de producir óvulos y sostener su crecimiento en caso de ser fecundados. A diferencia de los órganos del sistema reproductor masculino, la mayoría de los órganos del sistema reproductor femenino son internos. 17 18

Figura 7. Aparato reproductor femenino vista lateral.



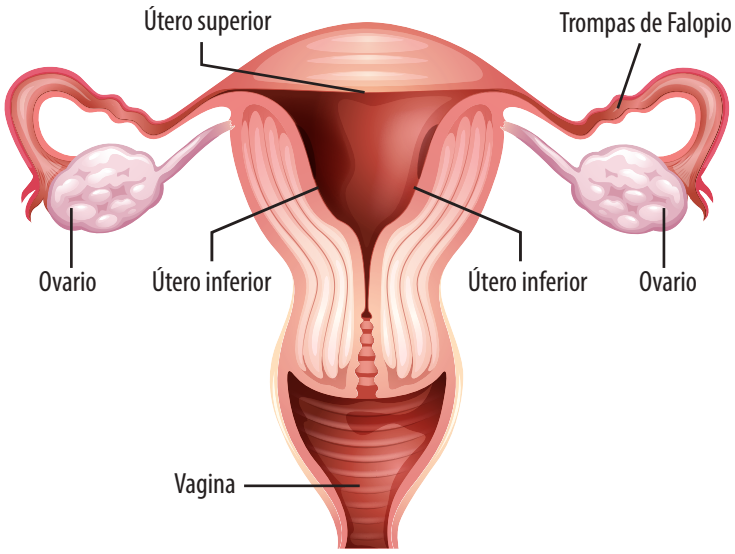
17

¿Qué órganos de los que aparecen en la imagen no pertenecen al sistema reproductor?

18

¿Cómo se contrarresta el ambiente ácido que genera la orina masculina para la entrada y supervivencia de los espermatozoides en la vagina?

Figura 8. Aparato reproductor femenino, vista frontal.



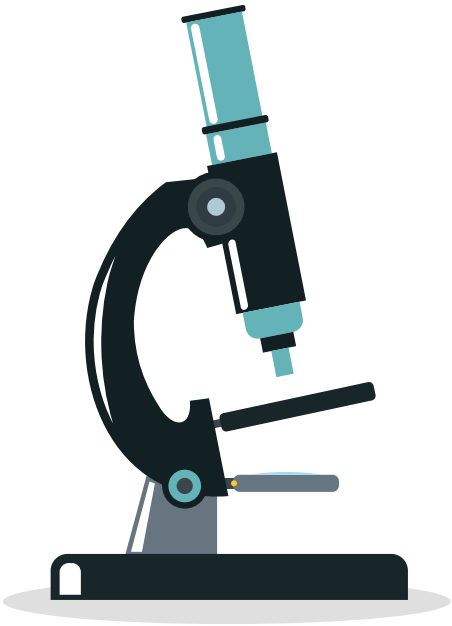
Los gametos femeninos, huevos u óvulos sobrepasan en tamaño a los espermatozoides y a diferencia de ellos, su proceso de formación comienza durante la gestación de la niña en el vientre. Al nacer, la mujer tiene un número definido de óvulos, los cuales necesitan madurar para ser capaces de completar el proceso de fertilización. Su número se acerca a los dos millones. Estas células son producidas en los **ovarios**, dos órganos localizados un poco por debajo de la cintura, uno a cada lado del cuerpo. Estos órganos tienen una doble función; tanto producir y madurar los óvulos, como producir **estrógeno**. El estrógeno es una hormona encargada del desarrollo de las características secundarias femeninas como el ensanchamiento de las caderas, el desarrollo de los senos y el crecimiento del vello púbico. Esta hormona también juega un papel importante en el desarrollo y maduración del óvulo.

Una vez al mes, un óvulo madura y es expulsado del ovario para comenzar su viaje por las trompas de Falopio, seguido por el oviducto para desembocar en el útero. Las trompas de falopio por su parte, facilitan el tránsito del óvulo hacia el útero con el movimiento de cilios y músculos. Es aquí en el oviducto donde ocurre la fertilización del huevo por el espermatozoide. 19

El **útero** es un órgano muscular hueco como del tamaño y forma de una pera. Este órgano tiene un recubrimiento de membrana mucosa llamada **endometrio** que aumenta o disminuye su grosor, según la etapa del ciclo reproductor femenino. **Si la fertilización ocurre**, su función es la de implantar el óvulo fecundado y ayudar

19

La meiosis es un proceso de división celular en el que el número de cromosomas es dividido a la mitad. ¿Por qué es esto importante en el momento de la fecundación?



en el desarrollo del embrión. Los músculos del útero se contraen durante el parto y expulsan al bebé cuando nace.

Si la fertilización no ocurre, el óvulo comienza a descomponerse cuando entra al útero. Sale por la **cerviz**, un músculo en forma de anillo, localizado en la parte baja del útero que comunica con la vagina. La **vagina** es un músculo tubular que sirve como órgano para la copulación, cuya función es la de recibir el pene y acoger cualquier esperma que haya sido eyaculada para que esta pueda llegar hasta el orificio uterino. También es conocida como el **canal de parto** pues es por donde sale el bebé durante el parto. Por último, cumple tareas especiales en la protección de los órganos sexuales internos, impidiendo que entren infecciones. 20

Los **órganos externos** de las mujeres son los labios mayores, los labios menores, el clítoris y las glándulas de Bartolini. Estos órganos tienen una doble función: la de facilitar la entrada del semen a la vagina y la de proteger los órganos internos de posibles infecciones.

Los **labios mayores** protegen todos los órganos externos, son grandes y carnosos. Tienen glándulas sudoríparas y productoras de aceites. Cuando la mujer entra en la pubertad, estos labios se cubren de vello púbico.

Los **labios menores** están situados justo dentro de los labios mayores y recubren la entrada a la vagina y a la uretra.

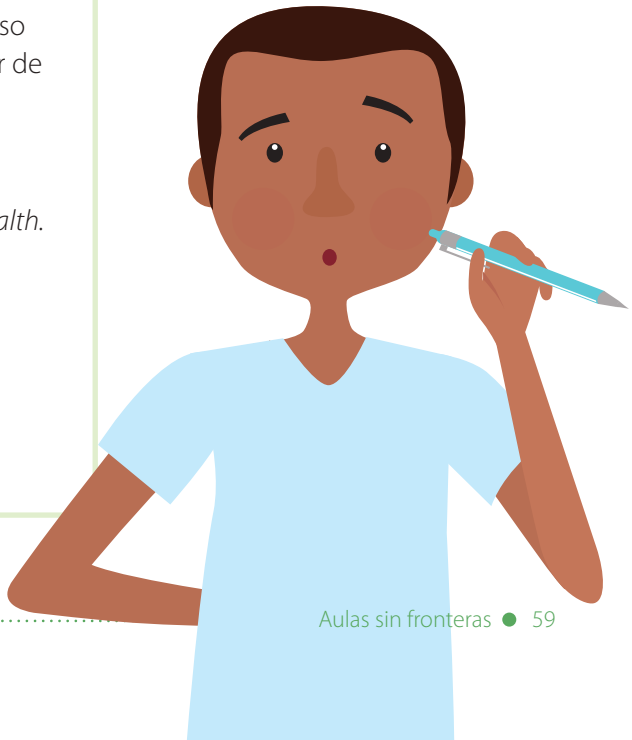
El **clítoris** es una estructura situada donde se unen los labios menores. Es muy sensible a la estimulación y similar al pene, pues también se llena de sangre y tiene una erección. Es un órgano cuya función es la de producir placer.

Las **glándulas de Bartolini** están situadas a lado y lado de la entrada de la vagina. Su función es producir un líquido mucoso utilizado para lubricar y humedecer la vulva y la parte exterior de la vagina, especialmente durante las relaciones sexuales.

Tomado y editado de:

- Prentice Hall (2012) *Science Explorer Human Biology and Health.*
- Ciencias de Glencoe (2012). *Biologia.* McGraw Hill, USA.
- Arbelaez Fernando et. al. (2015) *Avanza ciencias 8.* Editorial Norma.
- Cooney T. et al (2010) *Science.* Scott Foresman.
- Norma (2012). *Ciencias para pensar.*

20 La palabra ***cervix*** quiere decir **cuello** en latín. Explique por qué es un término apropiado para este anillo muscular localizado en la parte inferior del útero.



2 Responda las siguientes preguntas en el cuaderno.

a) ¿Qué diferencias tienen un espermatozoide y un óvulo maduro en relación a su tamaño y estructura?

b) Dibuje en la Figura 7 el recorrido del óvulo desde el ovario hasta que llega al exterior.

c) ¿Qué función y cambios tienen las hormonas sobre el cuerpo femenino y masculino?

d) Relacione los elementos de las columnas usando flechas. Algunos pueden tener más de una respuesta o ninguna.

a. Uretra masculina	A. Conducto que conduce solamente orina.
b. Testículos	B. Elaboración de espermatozoides y hormonas masculinas.
c. Útero	C. Escroto
d. Vinculan el útero con los ovarios	D. Endometrio
e. Uretra femenina	E. Cuerpos cavernosos
f. Pene	F. Lubricación del acto sexual.
g. Producción de óvulos y hormonas femeninas	G. Conducto que conduce orina y gametas.
h. Glándulas de Bartolini	H. Producción de semen.
i. Clítoris	I. Trompas de Falopio.
j. Próstata	J. Ovario
	K. Glande
	L. Tubos seminíferos

e) Elabore una tabla comparando el sistema reproductor masculino y femenino. Incluya el tipo de células sexuales y los principales órganos de cada uno.

Clase 14

Ciclo reproductivo femenino

Actividad 28

1 **Lea el siguiente texto y responda en su cuaderno de forma paralela el cuadro de diálogo propuesto y las preguntas que se presentan al final de la lectura.**

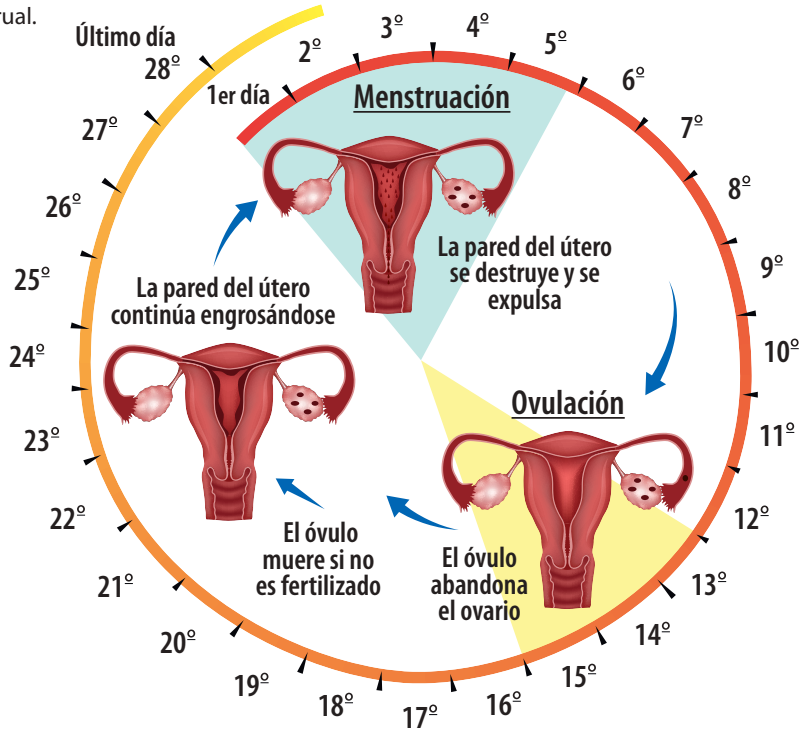
Lectura 13

El ciclo reproductivo femenino

Cuando el sistema reproductivo femenino llega a su madurez durante la pubertad, comienza el desarrollo y maduración de aproximadamente 500 óvulos. Estos saldrán de los ovarios y recorrerán el camino hasta el útero, más o menos un óvulo al mes durante la edad reproductiva de la mujer. Este ciclo comienza entre los 10 y 14 años (**menarquia**) y termina entre los 48 a 54 años (**menopausia**). El ciclo mensual de cambios que suceden en el cuerpo femenino se llama el **ciclo menstrual**. Durante este ciclo, el óvulo (huevo) se desarrolla dentro del ovario, al tiempo que el útero se prepara para recibir al óvulo fertilizado.

El ciclo menstrual está completamente controlado por hormonas del sistema endocrino. En la pubertad, la hormona **progesterona** hace que las mujeres desarrollen senos, vello púbico, caderas amplias y se produzca la menarquia o la primera menstruación. Para que el óvulo crezca y madure, el cuerpo libera las hormonas folículo-estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). Una vez el óvulo es expulsado del ovario, comienzan a aumentar los niveles de estrógeno y progesterona, los cuales generan unos engrosamientos en el endometrio del útero en preparación para recibir el **embrión**[28]. Si no hay fecundación, bajan los niveles de las hormonas, y el ciclo comienza nuevamente.

Figura 9. Ciclo menstrual.



[28] **Embrión:** en la especie humana, producto de la concepción hasta fines del tercer mes del embarazo.

Miremos lo que sucede cada 28 días, en promedio, en el cuerpo de las mujeres. Para ello vamos a dividir el ciclo en etapas por grupos de días: 21

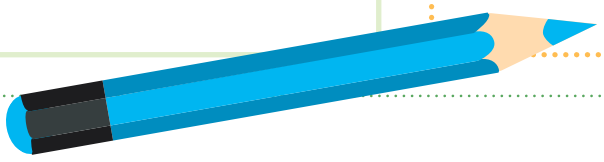
- **En los días entre 1 a 5** se produce la menstruación o regla. Al tiempo que la regla está ocurriendo, el ovario comienza a madurar un nuevo óvulo.
- **Entre los días 6 a 13**, se desarrolla y madura el óvulo. Al mismo tiempo, comienza a engrosarse la pared del útero. Esta fase llamada **preovulatoria**, culmina con la ovulación el día 14 que es la expulsión del óvulo hacia las trompas de Falopio. Como los espermatozoides tienen una vida de varias horas o incluso un día, la fecundación puede ocurrir si hay espermatozoides vivos cuando ocurra la ovulación.
- **Entre los días 14 y 15**, se produce la ovulación. Puede ocurrir la fecundación si hay espermatozoides vivos o si hay un acto sexual.
- **Del día 16 al 22**, el óvulo comienza a viajar por la trompa de Falopio y en esto dura de tres a cinco días. Por lo tanto, en cualquiera de estos días puede ocurrir la fertilización. Mientras tanto, la capa interna del útero es decir, el endometrio, continúa engrosando volviéndose esponjosa y con muchos vasos sanguíneos preparándose para recibir al embrión.
- **Aproximadamente el día 23**, el óvulo fecundado o no, entra al útero. Si hay óvulo fecundado, este se adhiere a la pared del endometrio y continúa el proceso del embarazo.
- **Si no hay óvulo fecundado**, en el día 28, este colchón de tejido y vasos sanguíneos que ha creado el endometrio para albergar y alimentar al óvulo se destruye y toda esta sangre y tejido salen al exterior por la vagina, produciendo la **menstruación**. No obstante ¡es importante tener en cuenta que cada mujer es diferente y cada ciclo varía un poco, presentándose o ciclos un poco más largos o un poco más cortos! Estos días y fechas son apenas un promedio.

Tomado y editado de:

- Prentice Hall (2012) *Science Explorer Human Biology and Health.*
- Ciencias de Glencoe (2012) *Biologia.* McGraw Hill, USA.
- Arbelaez Fernando et. al. (2015) *Avanza ciencias 8.* Editorial Norma.
- Cooney T. et al (2010) *Science.* Scott Foresman.
- Norma (2012) *Ciencias para pensar.*

21

Elabore una línea del tiempo del ciclo menstrual (28 días) indicando los eventos claves.



2 **A partir de la tabla que encuentra a continuación, elabore una gráfica en su cuaderno, en la que muestre cómo varían los diferentes niveles de las hormonas LH, Progesterona y Estrógeno según los días del ciclo.**

Tabla 3. Concentración de hormonas en sangre.

Día	LH (concentración en sangre)	Progesterona (concentración en sangre)	Estrógeno (concentración en sangre)
1	4	1	2
3	4	1	6
7	4	1	4
10	5	2	14
13	25	4	8
21	5	16	9
25	3	16	8

3 **Responda las siguientes preguntas:**

a) ¿Qué evento del ciclo menstrual sucede cuando:

- ¿la hormona LH está en su máxima concentración?

_____

- ¿la progesterona está en su máxima concentración?

_____

- ¿el estrógeno está en su máxima concentración?

_____

b) ¿En qué días del ciclo menstrual puede ocurrir más fácilmente la fecundación de un óvulo?

_____

_____

_____

c) Si el primer día del ciclo menstrual de una jóven es el 3 de julio, ¿qué día será su ovulación? ¿Cuáles serán sus días más fértiles? Si su ciclo es de 28 días, ¿cuándo será su próxima regla?

_____

_____

_____

Clase 15

Sobrepoblación

Observe atentamente el video e identifique las tres temáticas de consulta e investigación.

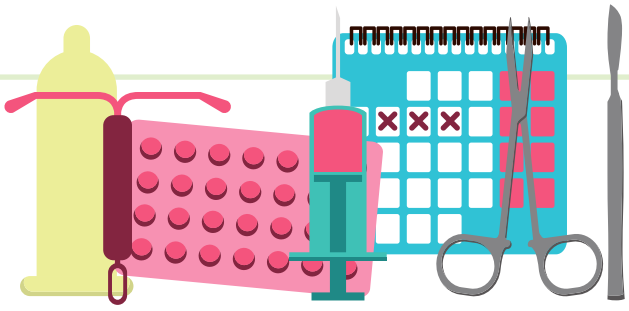
Actividad 29

Intégrese en uno de los tres grupos de trabajo según la indicación de su profesor y consulte sobre una de las tres temáticas planteadas para cada grupo. Siga las instrucciones dadas.

Tema 1: anticonceptivos

1. **Lea el siguiente texto para contextualizar la consulta que debe realizar, utilizando libros y las fuentes sugeridas.**

Lectura 14



Anticonceptivos

Aunque un hombre o una mujer esté sexualmente activo, existen maneras de prevenir un embarazo. La persona sexualmente activa tiene la responsabilidad de evitar el embarazo propio o de su pareja cuando aún no desea tener hijos, cuando no está lo suficientemente maduro(a) para cuidar y proteger un hijo y/o no se cuenta con los recursos para su crianza y protección. Idealmente, la pareja debe escoger el método de anticoncepción más conveniente y aprender a utilizarlo de manera correcta. Los **métodos anticonceptivos** permiten planear cuándo y cuántos hijos se desean. Planificando, se evitan los embarazos no deseados. Esto no sólo contribuye a las decisiones de la pareja, sino que permite controlar la sobrepoblación del planeta. Algunos de estos métodos ayudan además, a prevenir enfermedades de transmisión sexual.

La anticoncepción consiste en evitar la fecundación, es decir, evitar la unión del espermatozoide con el óvulo cuando se mantienen relaciones sexuales completas. Hay seis métodos anticonceptivos hoy en día, cada uno apropiado según la edad, el tipo de relación de pareja y las preferencias.

Existen anticonceptivos de **barrera** como los preservativos, condones o diafragma; los **hormonales** como la píldora; los **mecánicos** como el dispositivo intrauterino (DIU); también existen los métodos **químicos** como los espermicidas, los **quirúrgicos** como la vasectomía y la ligadura de trompas y por último, los menos eficientes, los **naturales** como el método de Ogino (conocido como método del ritmo o método del calendario) y el coito interrumpido o marcha atrás.

Tomado y editado de:

- Prentice Hall (2012) *Science Explorer Human Biology and Health.*
- Ciencias de Glencoe (2012) *Biologia.* McGraw Hill, USA.
- Arbelaez Fernando et. al. (2015) *Avanza ciencias 8.* Editorial Norma.
- Cooney T. et al (2010) *Science.* Scott Foresman.
- Norma (2012) *Ciencias para pensar.*
- Profamilia.org

2 **Complete la siguiente tabla acerca de los diferentes anticonceptivos. Utilice libros o realice una búsqueda por internet.**

Paginas sugeridas:

- https://www.plannedparenthood.org/esp/temas-de-salud/anticonceptivos
- https://www.your-life.com/es/metodos-anticonceptivos/#methods-
- http://www.profamilia.org.co/

Método	Característica	Eficacia	Ventajas	Desventajas
Condón o preservativo masculino	barrera			
Píldoras anticonceptivas	hormonal			
Dispositivo intrauterino	mecánico			
Inyección Depo-provera	hormonal			
Esponja anticonceptiva	químico			
Anillo anticonceptivo vaginal	mecánico			
Capuchón cervical	barrera			

Diafragma	barrera			
Condón femenino	barrera			
Espermicidas	químico			
Ligadura de trompas o esterilización femenina	quirúrgico			
Vasectomía	quirúrgico			
Coito Interrumpido	natural			
Abstinencia	natural			
Temperatura Basal	natural			
Método de Ogino	natural			
Píldora del día después	hormonal			

Tema 2: Embarazo adolescente y proyecto de vida

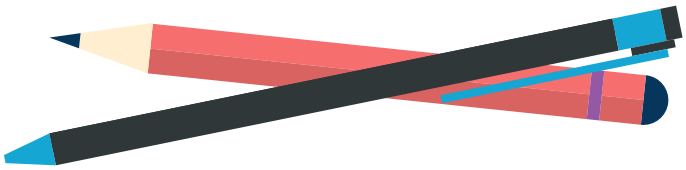
1. Responda a la pregunta: ¿Qué es un "Proyecto de vida"?
2. Diseñe una entrevista de 5 preguntas que le permitan entender las implicaciones de tener hijos, según el momento de la vida en que se conciben y cómo incide esto en un proyecto de vida. Asegúrese que las preguntas no sean de responder **si** o **no** simplemente, sino que exijan explicaciones y argumentos que sustenten la respuesta.
3. Aplique la entrevista a sus abuelos, padres y tíos.
4. Busque testimonios por Internet, en su familia, amigos, conocidos o personales sobre embarazo adolescente y otro testimonio que ejemplifique el escenario contrario.
5. A partir de lo que indagó, ¿cuál es su proyecto de vida?
6. ¿Existe una edad apropiada para tener hijos?
7. Indague sobre las consecuencias (legales, éticas, biológicas, sociales) del embarazo en adolescentes.

Tema 3: enfermedades de transmisión sexual

1. Consulte en el siguiente documento https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/observatorio_vih/documentos/monitoreo_evaluacion/1_vigilancia_salud_publica/a_situacion_epidimiologica/SITUACION%20DE%20LAS%20INFECCIONES%20DE%20TRANSMISION1.pdf, y busque las 5 enfermedades más frecuentes en el país.
2. Consulte a partir de estas 5 enfermedades de transmisión sexual (ETS): causa, contagio, dispersión, efectos en el cuerpo y tratamiento. Utilice la siguiente fuente https://beforeplay.org/es/stds/ y busque otras para completar su consulta.
3. ¿Cuáles son las consecuencias para el cuerpo y la salud en general contraer frecuentemente una ETS?

Clase 16

Tema: Salud reproductiva



Campaña de salud reproductiva

Actividad 30

1. **Utilice la información de la consulta realizada por todo su grupo para desarrollar una campaña informativa destinada a socializar con los estudiantes de su curso o del grupo que su profesor le asigne el tema que haya elegido (métodos anticonceptivos, las consecuencias del embarazo adolescente y las enfermedades de transmisión sexual). Para ello, recuerde los conceptos del Video No. 18 de la semana anterior.**

2. **Teniendo en cuenta que la campaña puede ser para presentarla a otros grupos o grados del bachillerato, tenga presente en el diseño las diferentes edades y el propósito de la misma. Es decir, recuerde a PAM (propósito, audiencia, modo) aprendida en su clase de Lenguaje de Séptimo grado para planear su campaña.**

3. **Defina con su grupo las siguientes pautas para su campaña:**

Tema y/o Título de la campaña:

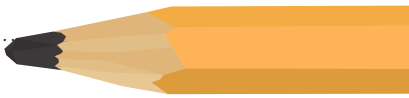
- Objetivo (qué se quiere lograr):

- Tiempo de duración de la campaña (¿días, semanas, meses?) _____

- Mensaje o *slogan* (frase que debe servir para fijar la atención, ampliar o resumir la información de la campaña). Debe ser respetuoso, breve, ofrecer mucha información en pocas palabras, fácil de recordar, llamativo y convincente.

- Público al que va dirigido (estudiantes de grado): _____

- Formato: (afiche, volante, cartilla, canción, comparsa, video, etc.). _____



- Información que va a contener. Escriba las ideas claves de la campaña. Escribir al menos 15 a 20 ideas concretas.

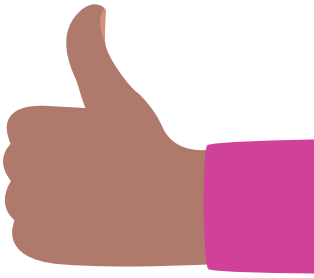
- Mecanismos de promoción de la campaña (horas de clases, megáfonos, carteleras, horas de recreo, reunión general de estudiantes, etc.). Recuerde que usted y su grupo deben ser realistas en cuanto a los medios de los que se dispone para la divulgación de la campaña y asimismo considere que la estrategia elegida sea realmente efectiva entre sus compañeros. Es más importante que la campaña surta un efecto real, antes que sea glamurosa.

Tema y/o Título de la campaña:

4 **Elabore aquí un bosquejo del producto final:**

Clase 17

Ajustes de la campaña



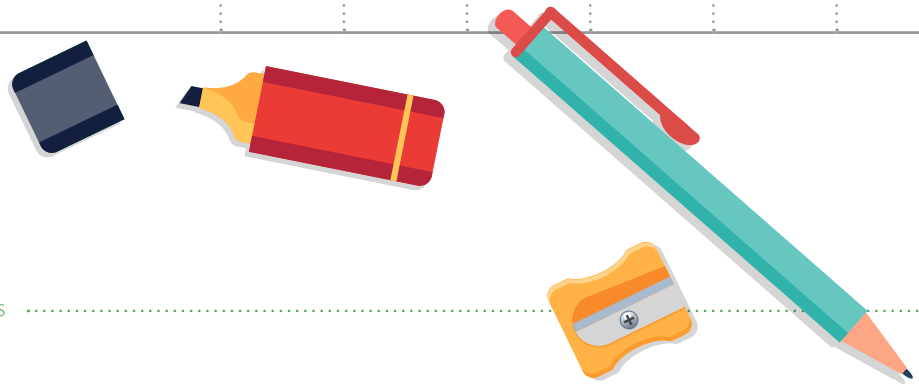
Actividad 31

1. **Por turnos, cada grupo debe presentar la campaña a sus compañeros para socializar el material producido y recibir retroalimentación por parte de ellos y su profesor para realizar los ajustes correspondientes.**

2. **Complete el siguiente formato en términos de si o no para evaluar la campaña de cada grupo.**

Grupo	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
El **título** de la campaña es claro, conciso y pertinente.							
El **objetivo** es claro y está relacionado con el título.							
El ***slogan*** es claro, conciso y resalta la campaña.							
La **información** que se presenta es clara, concisa, técnica y se ajusta al lenguaje científico.							
La **información no permite** interpretaciones diferentes a las científicas y se concreta en el tema.							
Aunque se respeta el contenido técnico, el **lenguaje** es ameno, claro, comprensible e interesante.							
El **contenido** de la campaña, su extensión, la calidad de la información, el manejo conceptual es suficiente para lograr el objetivo de la campaña.							
La campaña **amplía el conocimiento** del público, logrando el objetivo y está exenta de errores conceptuales.							

Grupo	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
Se observa **preparación, manejo del tema y un trabajo riguroso** de consulta y búsqueda de información.							
El **formato** elegido es suficientemente adecuado para el público al que va dirigido y permite comunicación y aprendizaje.							
La campaña **vale la pena instaurarla** porque cumple con todos los requisitos							
Observaciones y recomendaciones							



Clase 18

Divulgación de la campaña

Actividad 32

1. **Presente y divulgue su campaña teniendo en cuenta los criterios de evaluación de la clase anterior. Asegúrese de haber realizado los ajustes necesarios y tenga en cuenta las indicaciones de su profesor(a).**

2. **Prepare una reflexión oral para defender o controvertir las siguientes afirmaciones:**

Afirmación 1: "La ONU cree que el control de la natalidad contribuiría a erradicar la pobreza en el Tercer Mundo".

Se ha comprobado que "A menor crecimiento demográfico, mayor desarrollo económico y social"

Tomado de: See more at: http://www.consumer.es/web/es/solidaridad/2002/12/04/54838.php#sthash.4NLfWF8B.dpuf

Afirmación 2: "Según el informe radial, las estadísticas oficiales indican que 20 de cada 100 embarazos corresponden a mujeres adolescentes, la mayoría de ellas, pertenecientes a los estratos más bajos de la población".

"Esta situación se ha convertido en un factor de perpetuación de la pobreza extrema. Las mujeres embarazadas a temprana edad quedan en condición de improductividad económica y se marginan de la educación formal y la capacitación", explicó el consejero para la Prosperidad Social, Samuel Azout".

Tomado de periódico El Espectador. 3 junio 2011. http://www.elespectador.com/content/plantean-control-de-natalidad-para-reducir-la-pobreza.

Glosario • Grado Octavo • Bimestre III

A

Asexual: sin sexo.

Angiosperma: una de las plantas con flor, literalmente aquellas plantas en las que la semilla es transportada en un vaso llamado fruto.

C

Célula B: tipo de linfocito que participa en la respuesta inmunológica humoral de los vertebrados. Una vez conocido el determinante antígeno, la célula B evoluciona a una célula plasmática que secreta un anticuerpo.

Célula de memoria: linfocitos de vida larga producidos por la exposición de un antígeno.

Célula germinal: célula reproductora o gameto de un organismo pluricelular, cuya función es la reproducción (óvulos y espermatozoides).

Célula somática: cualquier célula del individuo diferente de las que corresponden a las células reproductoras. Las células somáticas contrastan con la célula sexual (gameta o gameto), pues éstas sólo tienen una serie cromosómica.

Célula T: tipo de linfocito, que participa en la respuesta inmunitaria celular. La etapa final de su desarrollo ocurre en el timo.

Centrómero: parte del cromosoma que se fija al huso durante la división celular ya sea por meiosis o mitosis. Habitualmente aparece como una constricción en la que los cromosomas se doblan durante la división celular, a menudo asociados con DNA repetitivo.

Ciclo celular: los estadios que atraviesa una célula entre una división y la siguiente. Incluye los estadios de interfase y mitosis.

Ciclo menstrual: desprendimiento mensual del revestimiento uterino si no ocurre la fertilización en la mujer. Ocurre entre la pubertad y la menopausia.

Cigoto: célula resultante de la unión de un gameto masculino y un gameto femenino en la reproducción sexual de animales y plantas.

Citocinesis: división del citoplasma de una célula en división.

Corola: todos los pétalos de una flor en conjunto.

Cromosoma: en bacterias y virus, molécula de DNA que contiene la mayor parte o toda la información genética de la célula o el virus. En organismos eucariontes, es la estructura compuesta por DNA y proteínas que contiene parte de la información genética de la célula.

D

División celular: la división de la célula, citoplasma y núcleo, en dos; es el proceso de reproducción de la célula mediante el cual se originan dos o más células hijas. Primero se divide el núcleo y posteriormente el citoplasma (citocinesis), formándose una membrana celular alrededor de cada célula hija y en las plantas se forma la placa celular entre cada dos nuevas células. División celular puede darse por mitosis o por meiosis.

E

Espermatozoide: gameto masculino, destinado a la fecundación del óvulo.

Estrógeno: cualquiera de varias hormonas sexuales esteroideas, producidas principalmente por los ovarios de los mamíferos.

Excretar: expulsar los residuos o desechos metabólicos, como el CO_2.

F

Fagocitosis: forma de endocitosis, que consiste en la captación de una partícula sólida por la formación de un bolsillo de membrana plasmática alrededor de una partícula que luego se cierra para formar una partícula intracelular limitada por la membrana.

Fecundación: es el proceso por el cual dos gametos (masculino y femenino) se fusionan para crear un nuevo individuo con un genoma derivado de ambos progenitores. Los dos objetivos principales de la fecundación son la combinación de genes derivados de ambos progenitores y la generación de un nuevo individuo (reproducción).

G

Gameto: célula reproductora que se fusiona con otro gameto para formar un cigoto. Son ejemplos el óvulo y espermatozoide. Son haploide, es decir, que tienen sólo la mitad del número normal de cromosomas, de modo que cuando se fusionan dos, se restaura el número normal de cromosomas, es decir, el número diploide (ver fertilización). Se forman por meiosis, a menudo difieren en tamaño, siendo los más pequeños los masculinos, microgametos, y los más grandes los femeninos, macrogametos.

Germinación: brote de una semilla o espora.

Gónada: órgano que produce células sexuales en los animales (ya sea un ovario-gónada femenina o un testículo (gónada masculina).

H

Haploide: que tiene un complemento del cromosoma que consiste sólo en una copia de cada cromosoma.

Hipótesis: respuesta tentativa a una pregunta a partir de la cual se pueden generar predicciones que pueden ser contrastadas.

Homólogo: uno de un par o un conjunto grande de cromosomas que tienen la misma composición y secuencia genética total.

I

Interfase: periodo entre divisiones celulares sucesivas durante la cual los cromosomas son difusos y la envoltura nuclear intacta.

L

Leucocito: glóbulo blanco.

M

Macrófago: tipo de leucocito que fagocita (engulle) a otra célula.

Metabolismo: suma total de reacciones químicas que ocurren en un organismo o algún subgrupo de ese total.

Metamorfosis: cambio radical que ocurre entre un estadio de desarrollo y otro. Por ejemplo, de renacuajo a rana o de larva a insecto.

Mitosis: proceso de división celular que produce dos núcleos idénticos al núcleo original del que proceden.

Meiosis: tipo de división nuclear que da lugar a cuatro células reproductoras (gameto), cada una de ellas con la mitad del número de cromosomas que la célula madre de la que procede. En la mitosis, hay dos divisiones consecutivas. En la primera división, los cromosomas homólogos se emparejan e intercambian material genético (entrecruzamiento), antes de separarse en dos células hijas. Ésta es la verdadera división reductora porque cada uno de los dos núcleos resultantes que se forman tienen sólo la mitad del número original de cromosomas. Los núcleos resultantes se dividen por mitosis, de forma que resultan cuatro células haploides. Ver también profase, metafase, anafase, telofase.

S

Sistema inmune: es el sistema en los mamíferos que reconoce, elimina o neutraliza sustancias extrañas tanto como propias que han sido alteradas para parecer extrañas.

Sépalo: una de las estructuras más externas de la flor, habitualmente de función protectora y que encierra el resto de la flor en la etapa de capullo.

P

Pétalo: hoja modificada en una flor angiosperma que por lo general presenta colores brillantes.

Pistilo: estructura femenina de una flor angiosperma, dentro de la cual están los óvulos.

T

Testosterona: hormona esteroide sexual masculina.

U

Útero: es un órgano especializado del aparato reproductor femenino en algunos mamíferos. Este órgano recibe el huevo fertilizado y nutre el embrión en el desarrollo temprano.

O

Óvulo: célula sexual femenina. En botánica, en plantas fanerógamas, órgano contenido en el ovario, y en cuyo interior se forma la semilla.

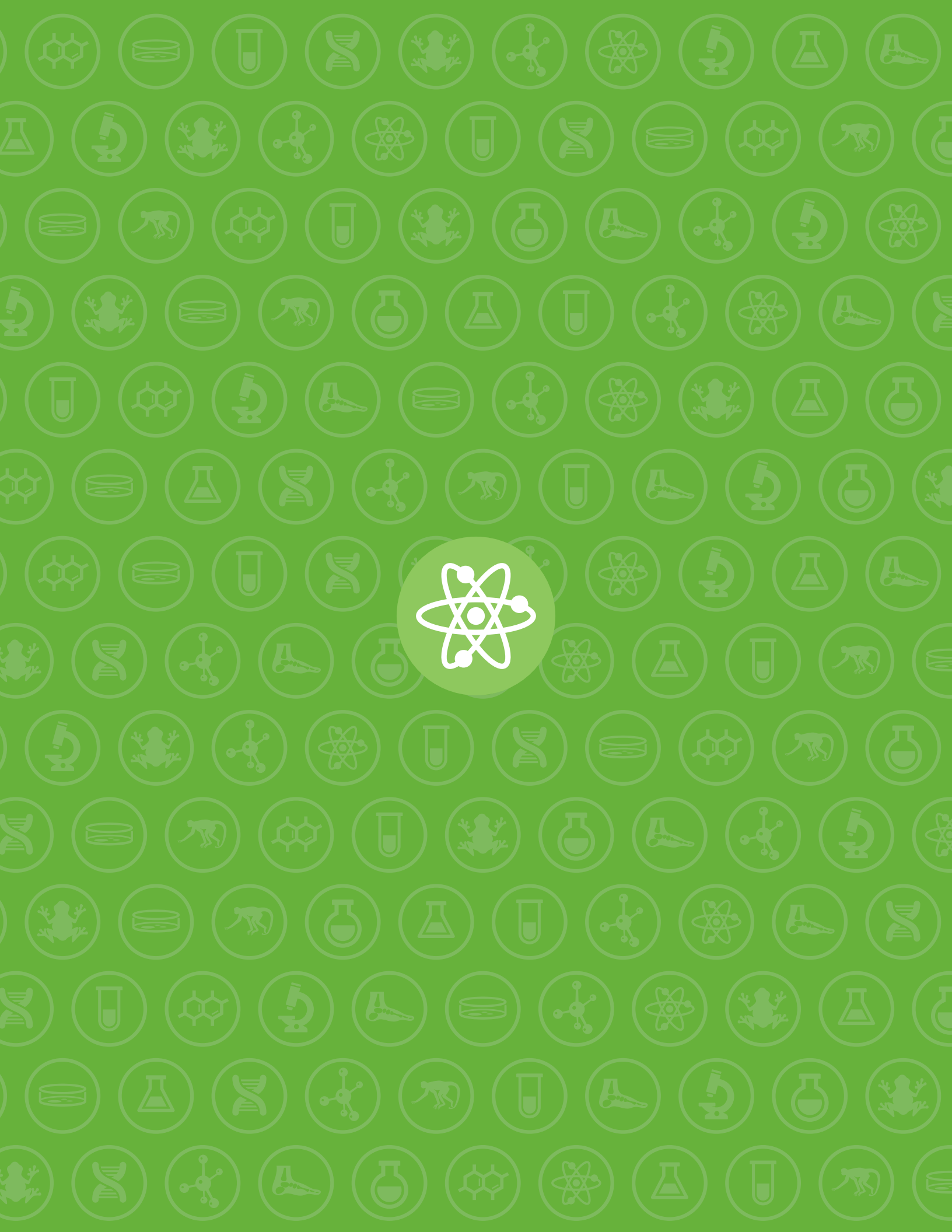
Notas

Notas

Notas

Notas

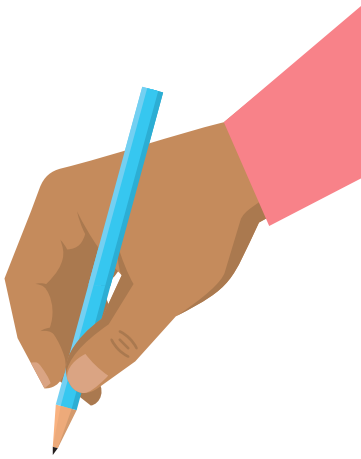
CUARTO
BIMESTRE



Clase 1

Tema: Fluidos

Características de los fluidos



Actividad 1

Lea cada una de las preguntas formuladas en la columna "Lo que quiero saber". Luego complete únicamente la columna de la izquierda respondiendo "Lo que sé".

Tabla *Sequya*

Lo que sé	Lo que quiero saber	Lo que aprendí	¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?
	¿Qué es un fluido?		
	¿Cuáles son las características de los fluidos?		
	¿Qué es **densidad**?		
	¿Cómo afecta la densidad las características de una sustancia sólida, líquida y gaseosa?		

Actividad 2

1. **Vea el video.**
2. **Mientras lo ve, responda:**

a) ¿Cuáles son las principales diferencias entre sustancias sólidas, líquidas y gaseosas?

b) Nombre algunas de las características de los fluidos (líquidos y gases).

Actividad 3

1. **Lea el siguiente texto.**

Lectura 1

Líquidos y gases

Alrededor nuestro, es posible observar diversos fenómenos que nos generan curiosidad, y que quisiéramos poder explicar. Por ejemplo, queremos explicar que un barco pueda flotar, que un globo aerostático se pueda elevar, o cómo funciona una olla pitadora. Estos fenómenos están relacionados con las características que poseen sustancias como el **agua** o el **aire**, las cuales se encuentran en **estado líquido**[1] y **gaseoso**[2], respectivamente. En estos estados de la materia, las moléculas de las sustancias se unen entre sí con fuerzas que son menores comparadas con las de los cuerpos en estado sólido. Por lo tanto, se puede

[1] **Estado líquido:** los líquidos, al igual que los sólidos, tienen **volumen constante**. En los líquidos las partículas están unidas por unas **fuerzas de atracción menores que en los sólidos**, por esta razón las partículas de un líquido pueden trasladarse con libertad. El número de partículas por unidad de volumen es muy alto, por ello son muy frecuentes las colisiones y fricciones entre ellas.

[2] **Estado gaseoso:** moléculas no unidas, expandidas y con poca fuerza de atracción, lo que hace que los gases no tengan volumen y forma definida, y se expandan libremente hasta llenar el recipiente que los contiene.

decir que en los líquidos y gases las moléculas se encuentran más distanciadas, como lo muestran estas imágenes: 1

Moléculas en estado líquido

Moléculas en estado gaseoso

Moléculas en estado sólido

Las sustancias líquidas y gaseosas tienen características particulares como no tener una forma definida, por lo que toman la forma de aquello que las contiene, ocupando así un espacio determinado. Ese espacio que ocupan es la propiedad de las sustancias denominada **volumen**[3].

La organización de las moléculas en **líquidos y gases**, les permite fácilmente correr o moverse sobre superficies o a través de orificios bajo la acción de pequeñas fuerzas, pues no podría esperarse que al aplicar una fuerza sobre un líquido (como por ejemplo agua contenida en un balde), esta reaccione de la misma manera que si aplicamos dicha fuerza sobre una pelota. En cada caso, la estructura de la materia hace que la reacción sea diferente y las propiedades de cada sustancia también.

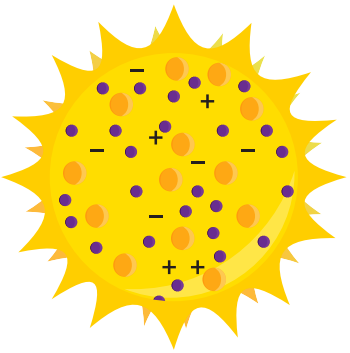
En los líquidos, las fuerzas que unen las moléculas son débiles, permitiendo que estas se muevan con facilidad entre sí y que sustancias como el agua fluyan fácilmente, cambien su forma y adopten la del recipiente que los contiene. Por su parte, los gases tienen las moléculas tan separadas entre sí, que las fuerzas que las unen son casi nulas. Esto permite que los gases como el aire puedan expandirse y ocupar todo el espacio que les sea posible e igualmente que puedan ser comprimidos haciendo que ocupen un menor espacio (volumen). A este tipo de sustancias se les denomina **fluidos**[4], debido precisamente a su capacidad para fluir.

[3] **Volumen:** magnitud física que expresa la extensión de un cuerpo en tres dimensiones, largo, ancho y alto, y cuya unidad en el sistema internacional es el metro cúbico (m^3).

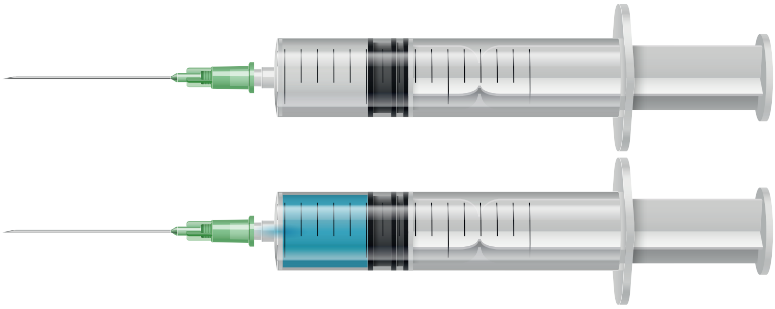
[4] **Fluidos:** dicho de una sustancia: Que se encuentra en estado líquido o gaseoso.

1

¿Sabía que…? Existe otro estado de la materia denominado **plasma**, que se encuentra en grandes cantidades en nuestro universo, por ejemplo en las estrellas. Este estado es similar al gaseoso pero con la diferencia de que algunas de sus partículas tienen carga eléctrica y gracias a esa propiedad eléctrica, pueden emitir luz.



Los fluidos como cualquier sustancia, tienen otra propiedad denominada **masa**[5] la cual indica la cantidad de materia que poseen. Esta propiedad puede ser medida en gramos o kilogramos con ayuda de una balanza. Por ejemplo, podemos con ayuda de dicha balanza determinar la masa de un recipiente plástico pequeño como una jeringa; si la llenamos de aire y nuevamente medimos su masa, vemos que la medida no cambia y esto ocurre porque la masa del aire contenido en ese volumen es tan pequeña que esta balanza no la puede medir. Ahora bien, si medimos la masa de la jeringa llena de agua, esto nos muestra que la jeringa contiene cierta masa de agua. Entonces podemos concluir que aunque el *volumen* de aire y de agua contenidos en la jeringa sea el mismo, sus *masas* difieren significativamente. Esto se debe a otra propiedad de las sustancias denominada **densidad**[6]. La densidad es la medida de la cantidad de masa que cabe en cierto volumen de una sustancia y varía de acuerdo con el tipo de sustancia. Por ejemplo, el aire tiene una densidad de 0.00136 g/cm^3 , es decir, que en cada centímetro cúbico de la jeringa hay 0.00136 g de aire, mientras que la densidad del agua es de 1 g/cm^3, es decir que en cada centímetro cúbico de la jeringa hay 1 g de agua, por eso la diferencia de sus masas. **En conclusión dependiendo de las propiedades de las sustancias como su masa, volumen y densidad, éstas tienen características diferentes en su comportamiento como ocurre con los fluidos.**



[5] **Masa:** magnitud física que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él, y cuya unidad en el sistema internacional es el kilogramo (kg).

[6] **Densidad:** magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo, y cuya unidad en el sistema internacional es el kilogramo por metro cúbico (kg/m^3).

2 **A partir de la lectura, complete la Tabla 1.**

Tabla 1. Estados y características

Estado	Distribución de las moléculas	Características de las sustancias
Sólido		Sólidas:
Líquido		Líquidas:

Gaseoso		Gaseosas:
Plasma		Plasmáticas:

3 **Responda las siguientes preguntas.**

a) Nombre y dibuje cuatro (4) ejemplos de sustancias que puedan ser consideradas fluidos.

b) ¿Qué características tienen los fluidos?

Clase 2

¿Cómo se comportan los fluidos?

Actividad 4 – Práctica de laboratorio

Atienda las instrucciones de su profesor para desarrollar el siguiente procedimiento:

1. **Coloque la vela en la mitad del plato semi-hondo de manera que permanezca en pie (puede sostenerse con un trozo de plastilina).**
2. **Deposite una pequeña cantidad de agua en el plato semi-hondo, suficiente para que no se derrame.**
3. **Encienda cuidadosamente la vela y fíjese en la llama. Vea que esta sea constante.**
4. **Coloque con cuidado el vaso "boca abajo" de manera que cubra la vela encendida sin tocarla y éste quede apoyado sobre el plato haciendo contacto con el agua.**
5. **Observe qué ocurre con cada uno de los elementos de la experiencia y tome nota en su cuaderno.**

Actividad 5

A partir de lo observado en la práctica:

1. **Complete la siguiente tabla elaborando una lista de las sustancias que intervienen en la experiencia.**

Tabla 2. Sustancias y estados

Sustancia	Estado de la materia	¿Qué le ocurre?

2 **Responda las siguientes preguntas.**

a) ¿Qué características tienen las sustancias que intervienen?

b) ¿Cómo explica que el nivel del agua se eleve en el vaso?

c) ¿Qué sucede al interior del vaso? ¿Qué sucede en el exterior?

Clase 3

Densidad

Actividad 6

1 **Lea el siguiente texto.**

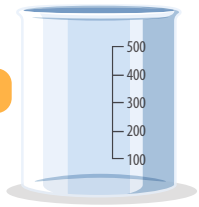
Lectura 2

Recordemos algunas propiedades físicas de la materia

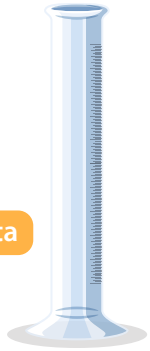
Recuerde que se denomina **materia** a todo aquello que tiene masa y energía, ocupa un lugar en el espacio, es susceptible a cambio y no puede ser destruida. También, que ésta se encuentra presente en la naturaleza en diferentes estados: sólido, líquido, gaseoso y plasma. Toda la materia tiene una serie de propiedades físicas que permiten analizarla y entender su comportamiento. Por ejemplo, al espacio que ocupa un cuerpo o sustancia se le denomina **volumen**, y este varía de un cuerpo a otro.

En el caso de los líquidos, el espacio que estos ocupan puede ser medido con la ayuda de recipientes "aforados", es decir que cuenten con unidades de medida que indican la cantidad de líquido que contienen. Por ejemplo un *beaker*, una probeta o un matraz.

Beaker

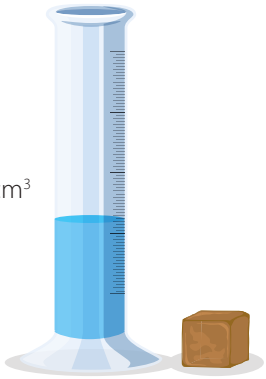


Probeta

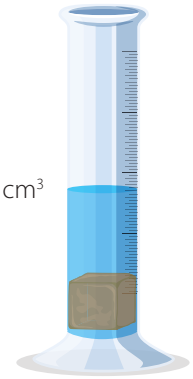


Matraz

Con estos instrumentos, es posible determinar el volumen de diferentes líquidos, bien sea en cm^3 (centímetros cúbicos) o *ml* (mililitros), los cuales son equivalentes. En el caso de los sólidos, es posible determinar su volumen al medir sus dimensiones (largo, ancho, alto), determinando así si es regular o si es irregular y midiendo la cantidad de líquido que desplaza al sumergirse totalmente en él.



Volumen del líquido sin cubo 220 cm^3

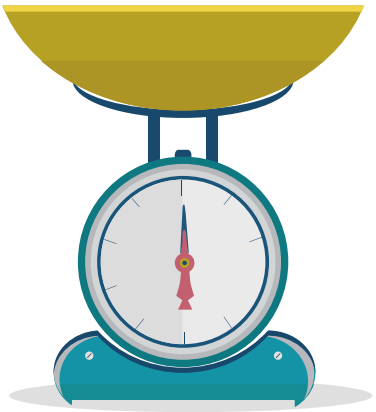


Volumen del líquido con cubo 270 cm^3

La diferencia nos indica que el volumen del cubo es de 50 cm^3

En el caso de los gases, también es posible utilizar recipientes aforados que estén sellados para determinar su volumen. Por ejemplo, al interior de una jeringa tapada podemos almacenar cierta cantidad de aire.

Por otra parte los líquidos, sólidos y gases, como toda la materia, poseen **masa**. La masa es una medida de la cantidad de materia que tiene un cuerpo o sustancia. Esta propiedad puede ser medida con ayuda de balanzas o básculas. La cantidad de materia de una sustancia, sólida, líquida o gaseosa se indica en *mg* (miligramos), *g* (gramos), *lb* (libras) o *Kg* (kilogramos).



Por último, hay una propiedad de la materia que combina las dos anteriores y nos permite entender de manera más sencilla el comportamiento de las sustancias, especialmente los fluidos. Esta propiedad es la **densidad**. La densidad de una sustancia se define como la razón entre la masa y el volumen de un cuerpo o sustancia, es decir, indica la cantidad de materia que de una sustancia determinada, cabe en cierto espacio.

Esta puede ser calculada al dividir la masa entre el volumen así:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Las unidades de medida de la densidad pueden ser g/cm^3, g/ml, Kg/m^3, o en general cualquier unidad de masa dividida en unidad de volumen.

Por ejemplo, si un objeto tiene una masa de 500 *g* y un volumen de 50 cm^3, el cálculo de su densidad sería:

$$\rho = \frac{500\ g}{50\ cm^3} = 10\ g/cm^3$$

La densidad de las sustancias, sólidas, líquidas y gaseosas, determina su comportamiento. Por ejemplo, que sean más o menos pesadas, que puedan flotar o no y/o que puedan ejercer cierta presión sobre una superficie.

Aquí una tabla que nos muestra los valores de densidad de algunas sustancias:

Tabla 3. Densidad de sustancias

	Sustancia	Densidad en g/cm^3 o g/ml	Densidad en Kg/m^3
Sólidos	oro	19.3	19.300
	hierro	7.8	7.800
	plata	10.5	10.500
	aluminio	2.7	2.700
	corcho	0.24	240
Líquidos	agua	1	1.000
	agua de mar	1.03	1.030
	aceite	0.92	920
	gasolina	0.7	700
	alcohol	0.81	810
	mercurio	13.6	13.600
Gases	hidrógeno	0.00009	0.09
	aire	0.00129	1.29
	oxígeno	0.00143	1.43

2 **Resuelva el ejercicio.**

Teniendo en cuenta el ejemplo, calcule la densidad de una sustancia con una masa de 1.000 g y un volumen de 370 cm^3. ¿De qué sustancia se trata?

Actividad 7

Práctica: Midamos densidades

1. **Atienda las instrucciones de su profesor para desarrollar el siguiente procedimiento:**

   a) Determine el volumen de cada líquido en *ml* o cm^3 con ayuda de los *beakers* o probetas, y consigne los datos en la tabla.

   b) Determine igualmente el volumen de los cuerpos sólidos, con ayuda de agua en un *beaker* o probeta. Para esto, verifique el volumen inicial (sin objeto) y compárelo con el volumen final (con el objeto sumergido). Recuerde que la diferencia corresponde con el volumen del cuerpo. Consigne los datos en la tabla.

   c) Con ayuda de la balanza, mida la masa (en *g*) de cada sustancia. Para los líquidos, tenga en cuenta que debe restar la masa del *beaker* o probeta vacío. Registre los datos en la tabla.

   d) Calcule la densidad de cada una de las sustancias.

2. **Realice los cálculos en su cuaderno.**

3. **Consigne los datos en la Tabla 4.**

Tabla 4. Propiedades de la materia

Sustancia	Volumen (cm^3)	Masa (g)	Densidad (g/cm^3)
Agua			
Aceite			
Miel			
Leche			
Piedra pequeña			
Borrador			
Trozo de metal			

4 **Resuelva las siguientes preguntas.**

a) Organice las sustancias de la que tiene mayor densidad a la que tiene menor densidad.

b) ¿Corresponden los datos con lo que usted esperaba? Justifique su respuesta independientemente de si respondió **si** o **no**.

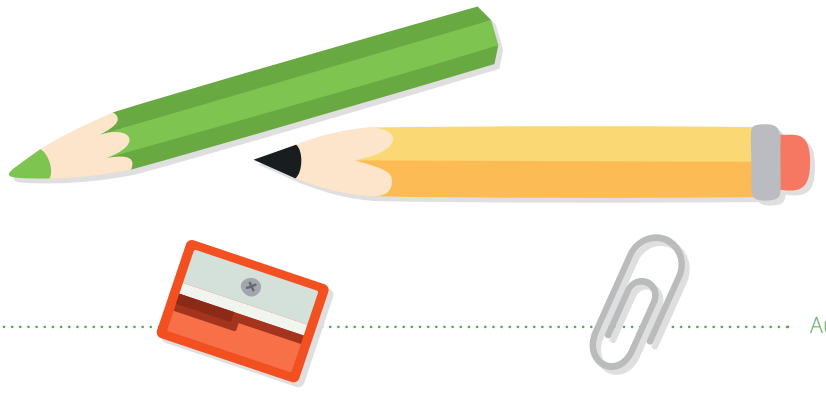
c) ¿La densidad calculada para las diferentes sustancias dependió de su estado sólido o líquido? Justifique su respuesta independientemente de si respondió si o no.

d) Si se quisiera medir la densidad de algún gas, ¿cómo haría dicha medición? Mencione los instrumentos que emplearía y los pasos que seguiría.

e) ¿Cómo esperaría que fuese el valor de la densidad de ese gas, en comparación con los valores de densidad obtenidos para las sustancias en la práctica?

Actividad 8 – Tarea

Complete las columnas de la Tabla *Sequya* "Lo que aprendí" y "¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?



Clase 4

Tema: Presión

¿Qué aplasta la botella?

Actividad 9

La botella aplastada

Realice la siguiente actividad con la ayuda y supervisión de su profesor.

Procedimiento:

1. **Tome una botella plástica, como las de agua o gaseosa y llénela cuidadosamente hasta la mitad con agua hirviendo.**

2. **Sacuda suavemente la botella de manera que se desplace el aire que tiene dentro y enseguida tápela muy bien.**

3. **Ahora introduzca la botella en un estanque o póngala bajo la llave de agua fría.**

4. **Responda en su cuaderno:**

   a) ¿Qué ocurre con la botella? ¿Cómo lo explica?. Proponga posibles hipótesis.

   b) ¿Qué ocurre al interior de la botella? ¿Cómo cambian las sustancias que allí se encuentran?

   c) ¿Qué hay en el exterior de la botella? ¿Qué es lo que empuja la botella hacia adentro?

5. **Discuta sus respuestas con los compañeros y el profesor.**

Clase 5

Tema: Presión y presión en fluidos

Actividad 10

1 Lea el siguiente texto y, en el espacio de cuadro de diálogo, escriba las preguntas que vayan surgiendo.

Lectura 3

¿Qué es la presión? 2

¿Se ha preguntado qué mantiene inflado un globo? o ¿por qué cuando alguien se sumerge en la parte honda de un río siente como si el agua lo "espichara"? Estos efectos son debidos a una propiedad de los fluidos denominada **presión**[7]. Cuando un fluido está en un recipiente, éste ejerce presión en todas direcciones, sobre el recipiente y sobre lo que está dentro de el fluido mismo; recordemos que los fluidos ocupan fácilmente el espacio que les sea posible, los líquidos quedándose en el fondo de los recipientes y los gases esparciéndose en todas direcciones. Los gases al expandirse llenan los rincones de un recipiente como puede ser por ejemplo una habitación. Gracias a ello, el aire puede presionar sobre las paredes de la habitación y sobre todos los objetos que se encuentran allí. ¡Aunque no lo sintamos, el aire a nuestro alrededor siempre ejerce presión sobre nosotros! Por la misma razón, el aire que se encuentra al interior de un globo puede mantenerlo inflado gracias a la presión que ejerce sobre la parte interna.

También es posible que los fluidos experimenten presión debido a factores externos. Por ejemplo, cuando empujamos el embolo de una jeringa, ejercemos presión sobre el fluido que haya en su interior y hacemos que este a su vez la ejerza sobre las paredes de la jeringa, por lo que dicho fluido sale a gran velocidad por el orificio de la aguja.

Por otra parte, cuando un objeto se encuentra al interior de un fluido, y dependiendo de lo profundo que se encuentre, experimentará mayor o menor presión. Por ejemplo, imagínese que alguien se sumerge en un río. Mientras más profundo esté, mayor será la capa del liquido encima

[7] **Presión:** magnitud física que expresa la fuerza ejercida por un cuerpo sobre la unidad de superficie y cuya unidad en el sistema internacional es el Pascal.

2

Escriba en este espacio las preguntas que le vayan surgiendo a medida que hace la lectura.

de él y esto ocasionará que experimente mayor presión a medida que se sumerja más. Por esta razón, los buzos profesionales deben entrenar su cuerpo y pulmones para resistir esas grandes presiones, así como los submarinos deben ser construidos con materiales resistentes para soportar las altas presiones que ejerce el mar a grandes profundidades. Por último, la presión al interior de un fluido también depende de la densidad del mismo. Cuando un fluido es más denso, la cantidad de moléculas presentes en cierta cantidad de ese fluido es mayor. Por lo tanto, muchas más partículas harán contacto con las superficies sobre las que actúa el fluido ejerciendo así mayor presión.

2 Resuelva las siguientes preguntas.

a) ¿Qué entendió acerca de lo que es la presión? Explíquelo con sus propias palabras.

b) ¿De qué factores depende la presión al interior de un fluido? Explique.

Actividad 11

1 **Realice la siguiente práctica siguiendo las instrucciones que imparta su profesor.**

Procedimiento:

a) Tome una botella plástica y realice en ella 3 pequeñas perforaciones a 5, 10 y 15 cm de la base de la botella (imagen) con ayuda de la punta de una puntilla.

b) Cubra las perforaciones con cinta pegante.

c) Luego llene completamente la botella con agua.

d) Observe la trayectoria del agua al salir por las perforaciones, en el momento de retirar la cinta.

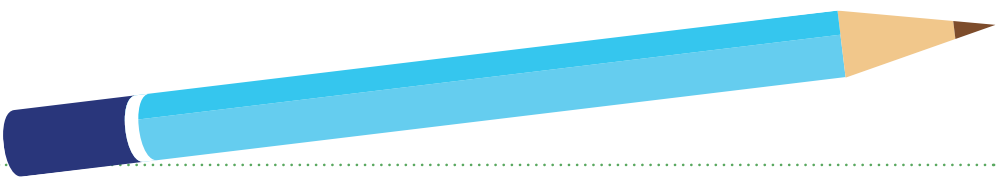
2 **Resuelva las siguientes preguntas.**

a) ¿En cuales orificios de la botella, el agua que sale llega más lejos? ¿A qué cree que se debe?

b) ¿Qué diferencias hay entre los tres puntos en términos del volumen y la masa de agua que hay sobre el nivel de cada uno de estos?

c) ¿Cómo influyen esas diferencias en la manera en la que sale el agua a través de cada orificio?

d) Si se cambiara el agua por otro líquido más o menos denso, ¿cambiarían las observaciones? ¿Cómo?



Clase 6

Tema: Presión y presión atmosférica

Actividad 12

Lea el siguiente texto y realice el cuadro de diálogo anexo.

Lectura 4

La presión atmosférica

La presión que se estudió en la clase anterior se debe únicamente al agua que hay al interior de la botella cerrada. Sin embargo, la mayoría de fluidos que se encuentran en recipientes abiertos, como baldes, canecas o tanques, están siendo afectados a su vez por una presión externa debida a la presencia de la capa de aire que hay alrededor de la tierra, la cual denominamos **atmósfera**. La atmósfera envuelve a la tierra y provee a los seres vivos el aire necesario para la vida. Esa capa de aire tiene una extensión de casi 600 Km, altura a la cual la densidad de gases es prácticamente nula. Esta capa gaseosa es mucho más densa entre más cerca está a la tierra (hasta 50 km sobre el nivel del mar) y como otros fluidos, actúa sobre todos los cuerpos que están en su interior, ejerciendo presión sobre todos los objetos en la tierra, sólidos, líquidos y gases.

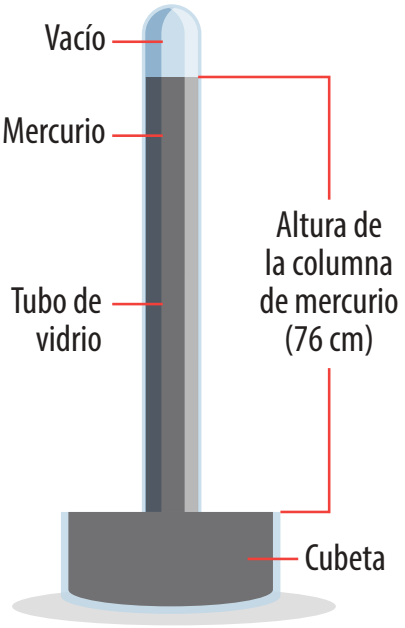
A dicha presión ejercida por la atmosfera se le denomina **presión atmosférica**. La presión atmosférica al nivel del mar (en donde se tiene la capa completa de la atmósfera) es mucho mayor que en zonas montañosas o de mayor altitud en donde la cantidad de aire que hay encima, es menor. El instrumento que se emplea para medir dicha presión fue diseñado por un físico Italiano llamado Evangelista Torricelli y permitió establecer la magnitud de la presión ejercida por la atmósfera en diferentes puntos de la tierra. Este instrumento se conoce como el **Barómetro de Mercurio**. 3

El **barómetro** de mercurio consiste en un tubo de vidrio de casi 1 metro de altura, cerrado por la parte superior y abierto por la parte inferior. Este tubo se llena totalmente de mercurio y se voltea "boca abajo" sobre un recipiente abierto, también lleno de mercurio. A nivel del mar, es decir en ciudades costeras, el nivel de mercurio del interior del tubo baja hasta alcanzar una altura de unos 76 centímetros, dejando un vacío en su parte superior, hasta que la presión externa (atmosférica) se "equilibra" o se iguala con la interna (la presión debida al mercurio).

3

Sabía que… ¿Evangelista Torricelli fue un físico y matemático italiano, nacido en Roma en 1608, conocido por haber inventado el barómetro?. Aunque su familia era muy pobre, sus padres detectaron desde temprana edad que tenía muchas capacidades, por lo que lo enviaron a vivir con un tío monje, quien luego lo matriculó en un colegio jesuita.

Experimento de Torricelli



Es decir, que una columna de 76 centímetros de mercurio ejerce la misma presión que la capa de la atmósfera completa. A ese valor de presión también suele denominarse 1 atm (atmósfera) por corresponder con la presión ejercida por una atmósfera completa. 4

4 Piense y Responda: ¿Por qué razón el fluido empleado en el Barómetro de Torricelli es el Mercurio?

Si el líquido empleado en el experimento de Torricelli hubiese sido agua, ¿la columna habría tenido que ser más grande o más pequeña en comparación con la de mercurio? ¿Por qué?

Actividad 13

El vaso boca abajo

Realice la siguiente práctica siguiendo las instrucciones de su profesor para comprender y explicar porqué el agua no se derrama.

Procedimiento:

1. **Llene el vaso con agua y coloque la tarjeta de cartulina sobre la boca del vaso.**

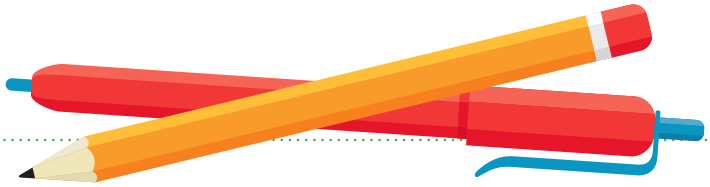
2 Sosteniendo uniformemente de manera que toda la boca del vaso haga contacto con la cartulina y cuidando que no entre aire al vaso, voltéelo.

3 Retire cuidadosamente la mano y observe lo que ocurre.

4 Responda: ¿Qué observa? ¿Cómo explica lo que sucede? Sustente su explicación con dibujos.

5 Discuta sus análisis y explicaciones con sus compañeros y profesor.

6 Piense con ellos en diferentes situaciones en las que sea posible observar los efectos de la presión atmosférica. Anote dos de estas situaciones.



Clase 7

Tema: Calor, temperatura, equilibrio térmico y Ley Cero de la termodinámica

El calor se transfiere

Actividad 14

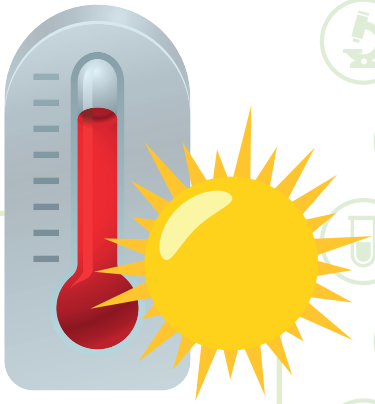
Lea cada una de las preguntas formuladas en la columna "Lo que quiero saber". Luego complete únicamente la columna de la izquierda respondiendo "Lo que sé".

Tabla *Sequya*

Lo que sé	Lo que quiero saber	Lo que aprendí	¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?
	¿Qué es calor y temperatura?		
	¿Cuáles son las diferencias entre calor y temperatura?		
	¿Qué es equilibrio térmico y qué relación tiene con la energía térmica?		
	¿Cómo se explica la Ley Cero de la termodinámica en situaciones cotidianas?		

Actividad 15

1 **Lea el siguiente texto.**



Lectura 5

Calor y Temperatura

Cuando hablamos acerca de **temperatura** y **calor**, estamos abordando conceptos que están inmersos en nuestro diario vivir. Al hablar acerca de **temperatura**, se suele pensar en algún cuerpo u objeto que está caliente o frío. Incluso se le puede atribuir cierta expresión numérica como 40°C, pero dicho número no se puede determinar directamente. Por tal motivo, solo se puede medir por sus efectos o haciendo uso de una herramienta específica. El **calor** por su parte, no tiene forma ni volumen. En general lo que conocemos acerca de calor es la sensación que experimentamos ante una temperatura elevada. Muchos hemos escuchado la siguiente expresión en un día soleado: "¡Que calor!" Sin embargo, debemos detenernos a pensar: ¿será calor lo que sentimos? ¿Qué diferencia hay entre calor y temperatura?

2 **A partir de la información del video y la lectura, desarrolle las siguientes preguntas.**

a) Escriba las posibles diferencias o similitudes entre los conceptos calor y temperatura, haciendo uso de su experiencia.

Temperatura	Calor

b) Escriba en sus propias palabras, una definición de cada uno de los conceptos:

Temperatura: _____

Calor: _____

Actividad 16

¡Vamos a experimentar!

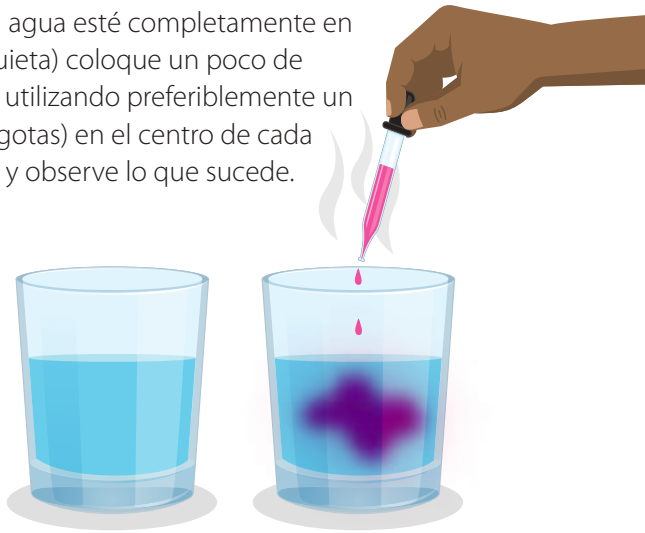
1 Realice la práctica siguiendo las instrucciones de su profesor.

Procedimiento:

a) Llene un recipiente con agua fría y otro con agua caliente. Tenga en cuenta que debe llenarlos con la misma cantidad de agua.

Agua fría Agua caliente

b) Cuando el agua esté completamente en reposo (quieta) coloque un poco de colorante, utilizando preferiblemente un gotero (8 gotas) en el centro de cada recipiente y observe lo que sucede.



2 Según lo observado, responda:

a) ¿Cómo fue el movimiento de la tinta en cada uno de los recipientes?

b) ¿En cuál de los dos recipientes se esparció más rápidamente?

c) ¿El movimiento de la tinta tiene relación con la temperatura? ¿Por qué?

3 **Marque falso (f) o verdadero (v) a las siguientes afirmaciones. Si son falsas, explique su respuesta:**

☐ a) En el recipiente con agua caliente, las moléculas se mueven con más energía.

☐ b) En el recipiente frío, la tinta se esparció con menor energía.

☐ c) A mayor temperatura, menor movimiento de moléculas.

☐ d) A menor temperatura, menor movimiento de moléculas.

☐ e) Un café a alta temperatura tiene mayor energía en el movimiento de sus moléculas con relación a un hielo a baja temperatura.

Clase 8

Calor vs temperatura

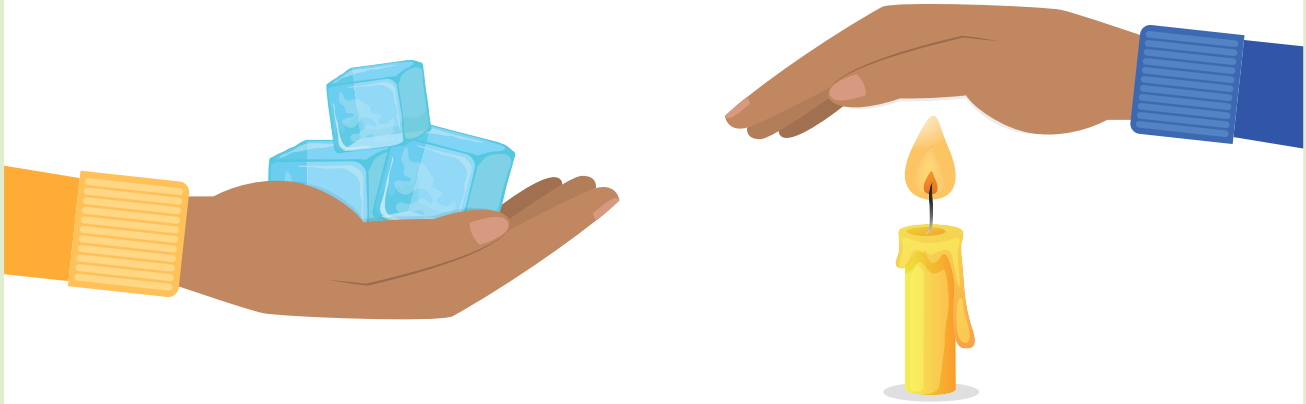
Actividad 17

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 6

Mecanismo de intercambio de energía

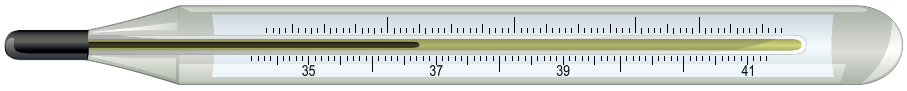
Mediante el sentido del tacto, podemos percibir cuál de dos cuerpos es más caliente y cuál es más frío, es decir sabremos reconocer cuál tiene *temperatura* más elevada. En otras palabras, la **temperatura** de un cuerpo es una propiedad que se relaciona con el hecho de que un cuerpo esté "más caliente "o "más frío".



Pero a esta propiedad se le atribuye un tipo de energía llamada **energía cinética**[8] la cual está presente en el movimiento o vibración de las moléculas cuando estas tienen cierta temperatura y también otro tipo de energía llamada **energía potencial**[9] ya que dichas moléculas están actuando en una altura determinada con relación a la tierra.

Si quisiéramos medir microscópicamente el movimiento de cada una de las moléculas y con ellos su energía, sería un poco difícil. Por tal motivo, podemos hacer uso de un tipo de energía que nos ayudar a solucionar el problema la **energía interna**.

La energía interna nos indica la interacción de las moléculas del sistema determinado entre la energía cinética y la potencial. Podemos medirla utilizando un termómetro, el cual indica en forma más precisa qué cuerpo está más caliente. ¿Qué es un termómetro?



Termómetro clínico: este instrumento es el más conocido ya que se utiliza para medir la temperatura de una persona o animal.

[8] **Energía cinética:** energía (Capacidad para realizar un trabajo. Se mide en julios) que posee un cuerpo por razón de su movimiento.

[9] **Energía potencial:** capacidad de un cuerpo para realizar trabajo en razón de su posición en un campo de fuerzas.

La comparación de las temperaturas de los cuerpos por medio del tacto sólo proporciona una idea **cualitativa**[10] de dichas cantidades. Para que la temperatura pueda considerarse una cantidad física, es necesario medirla, a fin de que se tenga un concepto **cuantitativo**[11] de la misma. 5

El funcionamiento de un termómetro se realiza por medio de una relación existente entre la temperatura y una sustancia en el tubo capilar de vidrio (como la imagen). Las variaciones de temperatura producen dilataciones o contracciones en la sustancia, haciendo subir o bajar la columna.

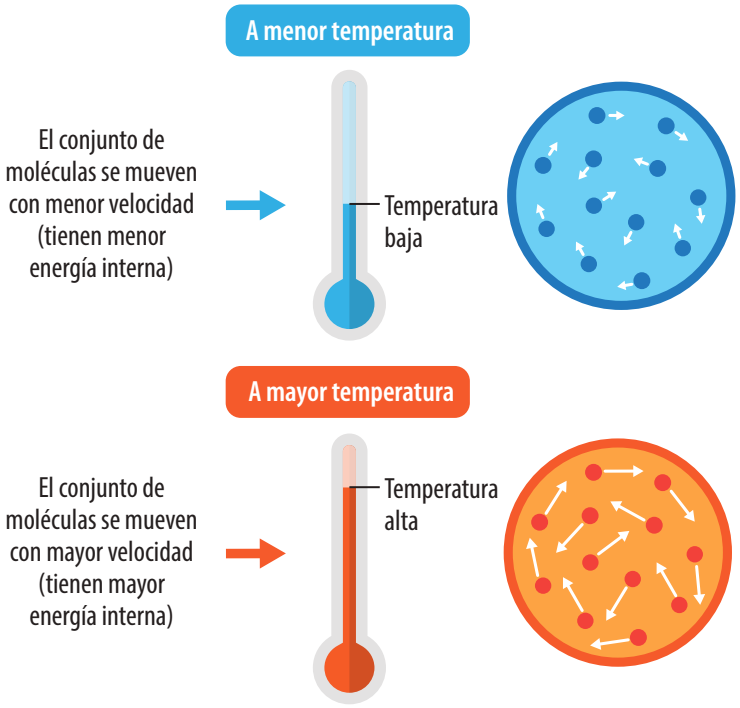
La temperatura se mide en escalas térmicas. Las más conocidas son:

- Escala *Celsius* o centígrado (°C)
- Escala *Kelvin* (°K)
- Escala *Fahrenheit* (°F)

¿Qué mide el termómetro?

Fijémonos en la siguiente imagen microscópica de un gas.

A una temperatura determinada, las moléculas del cuerpo tienen diferentes energías (se mueven a diferentes velocidades).



[10] **Cualitativo:** perteneciente o relativo a la cualidad (calidad, condición o naturaleza de algo o de alguien).

[11] **Cuantitativo:** perteneciente o relativo a la cantidad.

5

Sabía que… La medición precisa de la temperatura en una persona por medio del termómetro clínico, permite controlar estados febriles o de fiebre. Este instrumento es crucial para controlar que la temperatura de un bebé por ejemplo, se mantenga a la temperatura que le corresponda para su edad. Una elevada temperatura en un infante puede ser riesgosa para su salud y de no controlarse a tiempo, para su vida. Los siguientes son los rangos de temperatura ideal del cuerpo en humanos, según la edad.

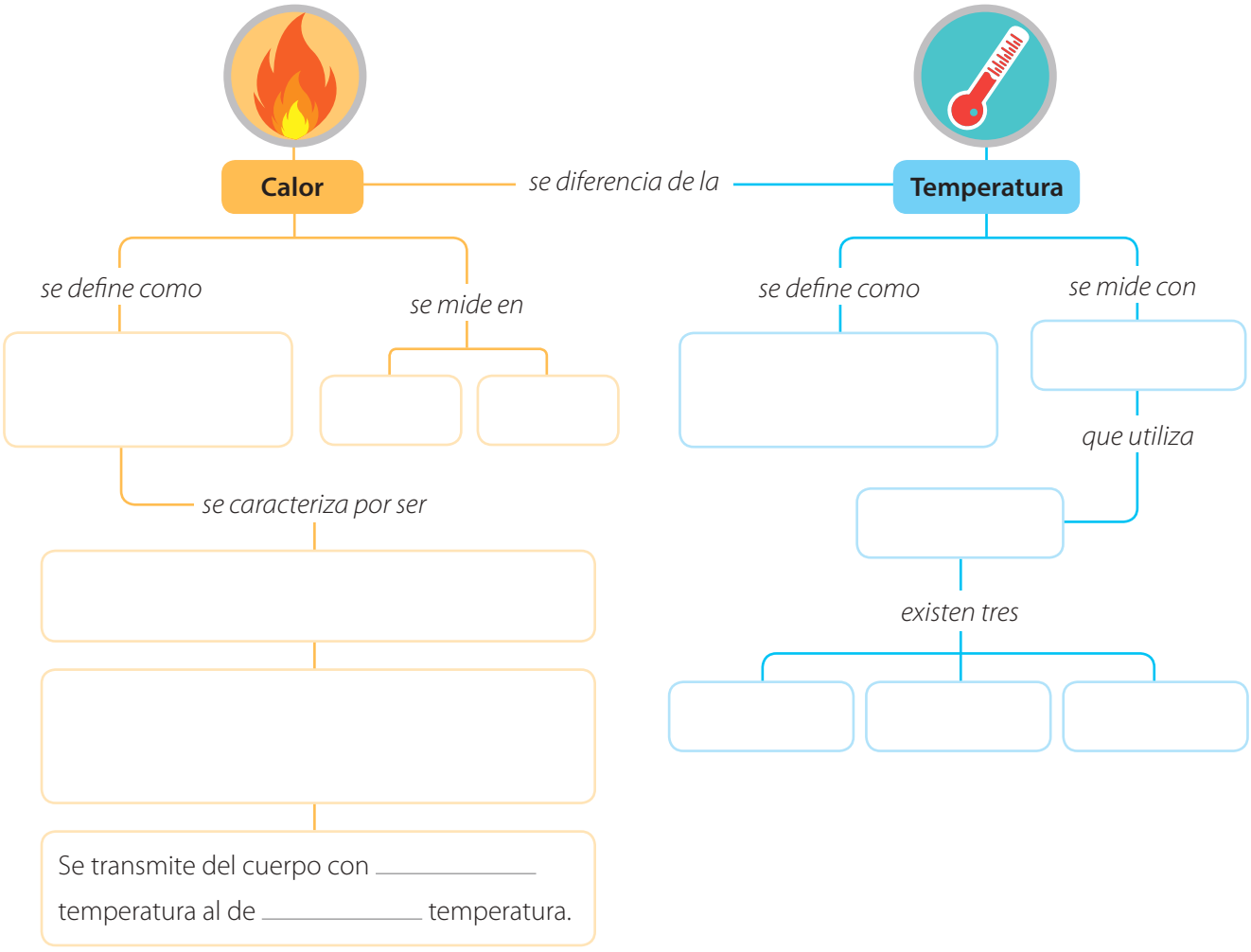
Edad	Grados centígrados (°C)
Recién nacido	36,1 - 37,7
Lactante	37,2
Niños de 2 a 8 años	37,0
Adulto	36, 0 - 37,0

Por su parte, el **calor** que se simboliza por la letra (Q) y se define como un mecanismo de intercambio de energía, que tiene lugar al poner en contacto sistemas (cuerpos, materiales, objetos…) a diferentes temperaturas. El calor se mide en ***joule*** (**julios**) (J) o **calorías** (cal).

El mecanismo de intercambio de energía (Q) **se realiza del cuerpo con mayor temperatura hacia el de menor temperatura.**

El mecanismo de intercambio de energía se denomina **calor**, lo que origina un aumento en la energía interna de sus moléculas. Esto produce una elevación de su temperatura y por lo tanto, no se puede decir que un "cuerpo tiene calor" o que la "temperatura es una medida de calor en un cuerpo". En realidad, lo que un sistema material posee es energía interna, y cuanto mayor sea su temperatura, mayor será su energía interna.

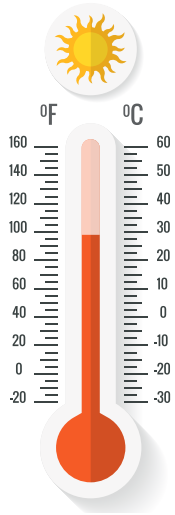
2 **A partir de la lectura, complete el siguiente mapa conceptual.**



Actividad 18

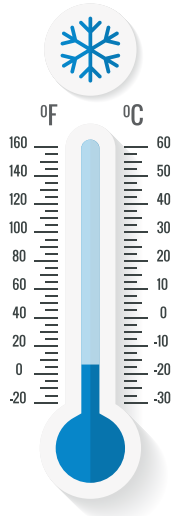
Dibuje el movimiento de las partículas de un gas el cual está sometido a una transferencia de energía térmica (calor) según corresponda en cada caso (tenga en cuenta la medida que tiene el termómetro).

1



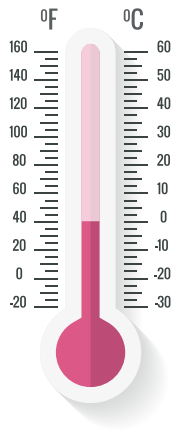
Gas

2



Gas

3



Gas

Clase 9

Equilibrio térmico

Actividad 19

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 7

Equilibrio térmico y Ley Cero de la termodinámica

Imagínese la siguiente situación: hay dos sustancias. La primera es una café recién hecho que es servido en una taza. La segunda es un helado también recién sacado de la nevera y servido en el cono de galleta. Se colocan los dos sobre una mesa y se deja pasar algún tiempo. Lo que podemos pensar por medio de la experiencia es que, pasado un tiempo, el café va a estar un poco más frío y el helado estará más caliente (derretido y menos frío).

Después de un tiempo, ¿por qué el café se enfría?

Después de un tiempo, ¿por qué el helado se calienta?

¿Cómo podemos explicar esos cambios de temperatura en las sustancias?

Esta situación puede explicarse por medio de la **termodinámica**. Como se vio anteriormente, las sustancias se componen de miles de millones de moléculas que se mueven dependiendo de la temperatura.

En el café, las moléculas se mueven a gran velocidad ya que **su energía térmica es mayor**. **En el helado**, las moléculas se mueven más lentamente porque **su energía interna es más baja**, por lo cual se evidencia que hay una **diferencia de temperatura** entre las dos sustancias. Cuando están durante un tiempo sobre la mesa tienen un **contacto térmico** con el ambiente. Recuerde sin embargo, que el ambiente (aire) también tiene moléculas que se encuentran a una temperatura diferente a cada una de las sustancias. 6

6

Preguntas que me surgen de la lectura .

Las moléculas de café tienen interacción con las moléculas del aire. Como tienen diferencia de temperatura, estas moléculas tienen contacto térmico hasta el punto que se mueven con la misma velocidad, haciendo que las moléculas del aire tengan mayor movimiento (aumento de temperatura). A su vez, las moléculas del café comenzarán a moverse más lentamente porque pierden energía interna (su temperatura disminuye). Después de un tiempo, el café y el ambiente **no** experimentarán más mecanismo de intercambio de energía (calor) y tendrán una misma temperatura porque experimentan una misma temperatura y con ello un **equilibrio térmico**.

Al igual que el café, las moléculas del helado tiene interacción con las moléculas del aire (las cuales tiene mayor temperatura que las moléculas del helado). Como tienen diferencia de temperatura, estas moléculas tienen contacto térmico hasta el punto que se mueven con la misma velocidad, haciendo que las moléculas del aire tengan menor movimiento (disminuye la temperatura). A su vez, las moléculas del helado comenzarán a moverse más rápidamente porque ganan energía interna (su temperatura aumenta). Después de un tiempo, el helado y el ambiente **no** experimentarán más mecanismo de intercambio de energía (calor) y tendrán una misma temperatura y con ello un **equilibrio térmico**.

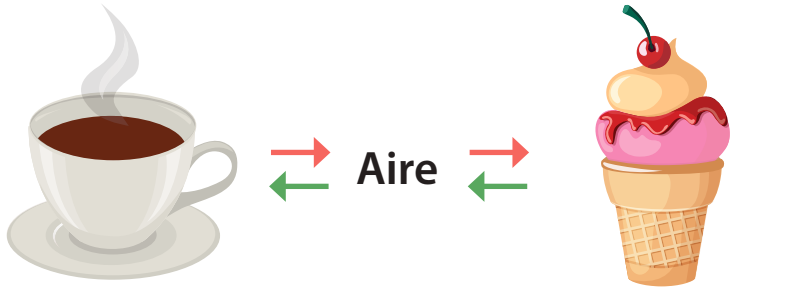
El equilibrio térmico entre cuerpos existe cuando **no** hay más mecanismo de intercambio de energía (calor) entre los cuerpos; cuando los cuerpos se encuentran en dicho equilibrio, su temperatura es la misma.

La Ley Cero de la termodinámica estipula que "si dos sistemas se encuentran en equilibrio térmico con un tercer sistema, están en equilibrio térmico entre sí".

Se evidencia la Ley Cero de la termodinámica en el ejemplo del café y del helado de la siguiente manera:

- Café: sistema 1 con una temperatura **Tc**
- Helado: sistema 2 con una Temperatura **Th**
- Ambiente (aire): sistema 3 con una temperatura **Ta**

Como se analizó anteriormente, el café y el ambiente están en equilibrio térmico (sistema 1 con sistema 3). Lo mismo sucede entre el helado y el ambiente (sistema 2 con sistema 3), de tal manera que se concluye que el café y el helado estarán en equilibrio térmico entre sí.



2 **A partir de la lectura responda las siguientes preguntas:**

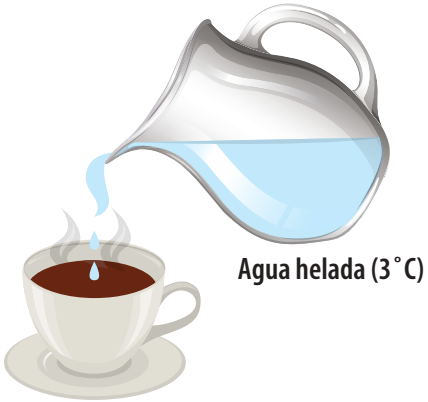
a) ¿Qué es el equilibrio térmico?

b) ¿Qué es contacto térmico?

c) Explique la Ley Cero de la termodinámica en sus propias palabras.

Actividad 20

Responda en su cuaderno las siguientes preguntas a partir de la situación que encuentra a continuación.



1. **¿Cómo piensa que será la transferencia de calor? ¿Qué sustancia cede calor a la otra? ¿Qué sustancia gana calor? ¿Qué sustancia pierde calor?**
2. **¿Cómo varía la temperatura del café? ¿Cómo varía la temperatura del agua?**
3. **Una vez se ha vertido toda el agua al café se deja sobre la mesa por 5 horas. ¿Cuál podría ser la temperatura del café mezclado con el agua?**
4. **Explique la Ley Cero de la termodinámica a partir del supuesto de que el agua y el café no tienen contacto térmico.**

Actividad 21 – Tarea

Complete las columnas de la Tabla *Sequya* "Lo que aprendí" y "¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?

Clase 10

Tema: Comportamiento de los gases. Leyes de gases ideales

Los gases y su estado

Actividad 22

Lea cada una de las preguntas formuladas en la columna "Lo que quiero saber". Luego complete únicamente la columna de la izquierda respondiendo "Lo que sé".

Tabla *Sequya*

Lo que sé	Lo que quiero saber	Lo que aprendí	¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?
	¿Cuáles son las propiedades de un gas y cómo se relacionan entre sí?		
	¿En qué situaciones cotidianas puedo evidenciar las leyes del comportamiento de los gases?		

Actividad 23

1. **Vea el video.**
2. **Responda en su cuaderno: ¿Cuáles son las leyes del comportamiento de los gases?**

Actividad 24

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 8

Comportamiento de los gases

Olla a presión

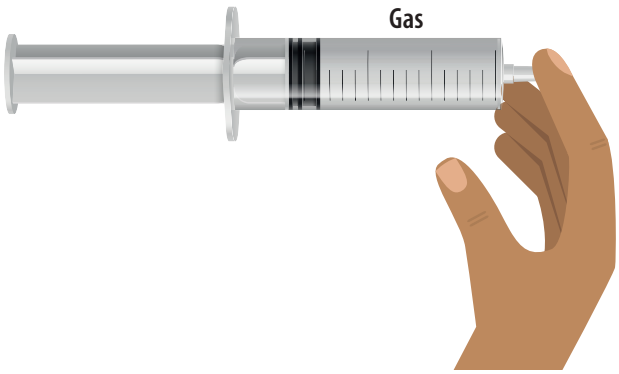
Como vimos en la experiencia de la botella aplastada, al agregar el agua a alta temperatura hasta la mitad de la botella, la otra mitad se llenaba de vapor de agua o agua en estado gaseoso, desplazando el aire que había al interior de la botella. Al tapar la botella y enfriarla rápidamente, el agua pasaba de estar en estado gaseoso a estar en estado líquido, variando así su volumen y ejerciendo menor presión al interior de la botella. Por esta razón, la presión externa (**atmosférica**[12]) que era mayor, aplastaba la botella. Esa experiencia nos muestra cómo los cambios de temperatura en los gases pueden afectar significativamente su volumen y presión. De la misma forma puede esperarse que los cambios en la presión de un gas, afecten su volumen y temperatura. Por ejemplo, cuando se pone en la estufa una olla a presión, la transferencia de calor hace que la temperatura del agua en la olla aumente hasta convertirse en vapor y aumente igualmente su presión, facilitando la rápida cocción de los alimentos.

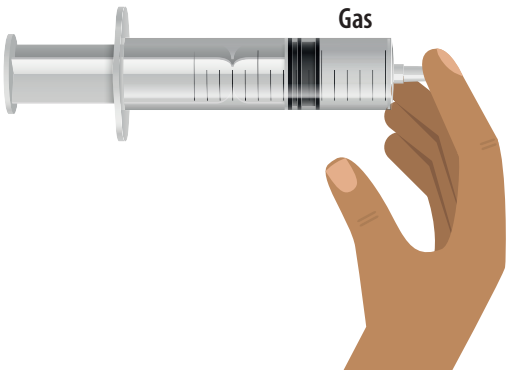
Al analizar experimentalmente el comportamiento de una determinada masa de gas, se encuentra que su comportamiento puede expresarse y entenderse a partir de las relaciones existentes entre esa masa, su presión, su volumen y su temperatura. Conocidos los valores de esas propiedades del gas, se puede afirmar que se conoce o está definido su **estado**[13]. Si alguna de esas propiedades varía, puede esperarse que las demás también lo hagan y así el gas experimente una transformación y pase a otro estado.

[12] **Presión atmosférica:** la fuerza por unidad de área que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.

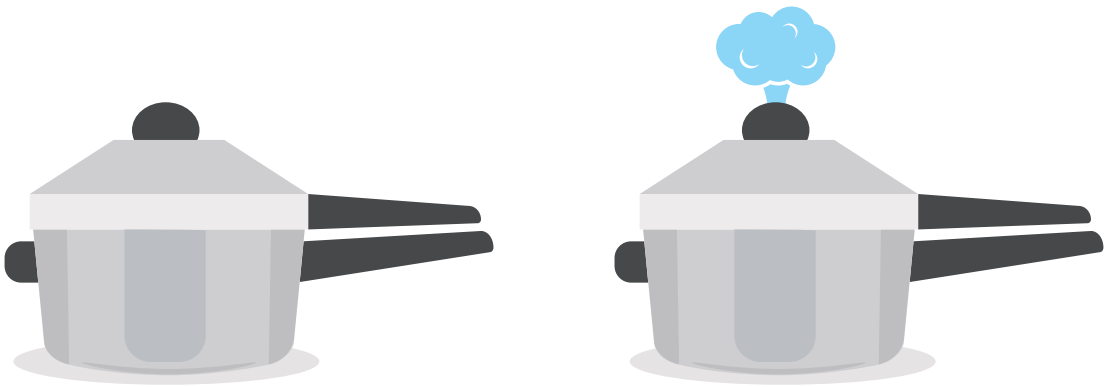
[13] **Estado:** cada una de las formas en que se presenta un cuerpo según la agregación de sus moléculas.

2 **A partir de la lectura y las imágenes, responda las siguientes preguntas.**

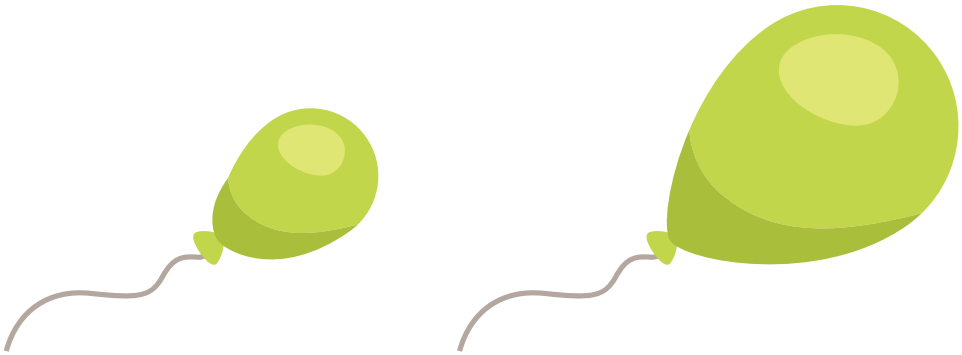




a) ¿Cambia el estado del gas? Si _____ No _____ ¿Cuál (es) propiedad (es) varía (n)?



b) ¿Cambia el estado del gas? Si ____ No ____ ¿Cuál (es) propiedad (es) varía (n)?



c) ¿Cambia el estado del gas? Si ____ No ____ ¿Cuál (es) propiedad (es) varía (n)?

d) ¿Cambia el estado del gas? Si ____ No ____ ¿Cuál (es) propiedad (es) varía (n)?

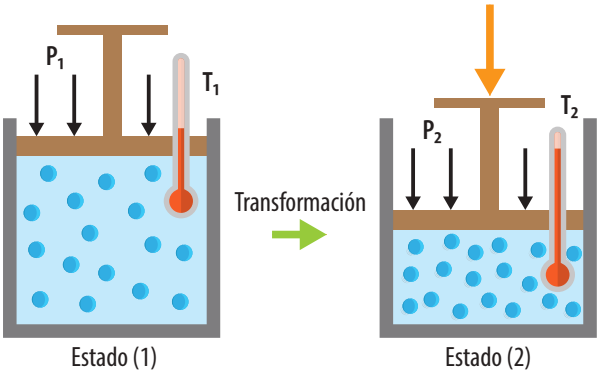
Actividad 25

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 9

Transformaciones y leyes de los gases ideales

Cuando un gas pasa de un estado (1) con ciertos valores para su volumen, masa, presión y temperatura, a otro estado (2) con algún o algunos valores de esas propiedades diferentes, decimos que este gas sufre una **transformación**.



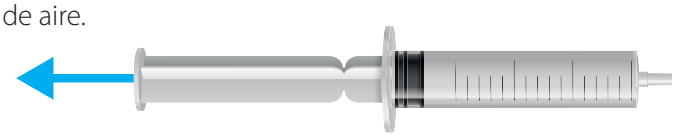
En las transformaciones que puede experimentar un gas, es posible controlar alguna de las propiedades (masa, volumen, presión, temperatura) y observar la manera en que cambian las otras. Las relaciones que aparecen entre esas propiedades se resumen en unas leyes experimentales que se cumplen para los que se denominan gases ideales. Para los gases que se encuentran en la naturaleza (O_2, H_2, N_2, aire, etc) o gases reales, tales leyes se cumplen aproximadamente, cuando estos gases están sometidos a pequeñas presiones y altas temperaturas.

Transformación isotérmica y Ley de *Boyle*

La primera transformación que analizaremos es aquella que ocurre cuando la temperatura de un gas se mantiene constante, pero se varía la presión que sobre el se ejerce, lo cual resulta en una variación en su volumen.

2 **A partir de la lectura, realice la siguiente experiencia.**

a) Tome una jeringa plástica (sin aguja) y empuje el émbolo hacia afuera hasta que la jeringa se llene completamente de aire.



b) Registre el volumen que hay de aire al interior de la jeringa. _____

c) Ahora, con ayuda de su dedo pulgar, cubra la punta de la jeringa fuertemente y empuje el émbolo en dirección contraria ejerciendo presión sobre el gas.

d) Observe qué ocurre a medida que aplica más presión. ¿Hasta qué valor de volumen logra reducir el gas? Tome nota de ese resultado.

3 **A partir de la lectura y la experiencia, responda las siguientes preguntas.**

a) ¿Cómo cambia el volumen del gas, en relación con el cambio de la presión que se ejerce sobre este?

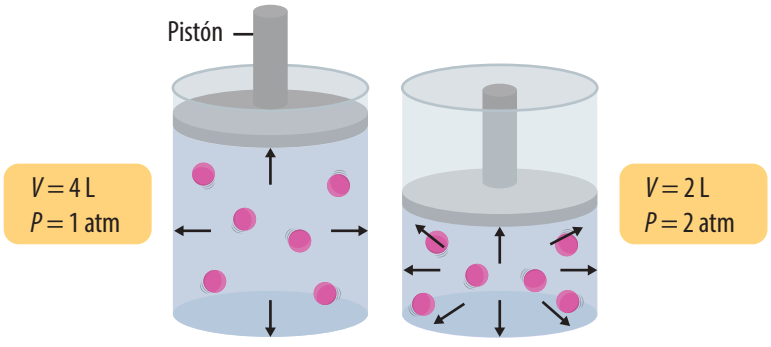
b) ¿Qué ocurre con la temperatura del gas?

c) ¿Qué ocurre con la cantidad de gas?

En conclusión:

Se puede observar que a medida que aumenta la presión ejercida sobre el gas, su volumen disminuye (se comprime). Es decir, entre estas dos variables se da una relación inversamente proporcional: mientras la una aumenta, la otra disminuye.

Esto puede ser expresado así: $\mathbf{P_1V_1 = P_2V_2}$, debido a que si medimos la presión, el producto entre el valor de esta (P) y el del volumen del gas (V) se mantendrá constante de un estado (1) a otro estado (2). Si la presión llega a aumentar, en proporción el volumen disminuirá y si la presión disminuye, entonces en proporción el volumen aumentará. Por ejemplo, si la presión se duplica, el volumen se reduce a la mitad y viceversa. **7**

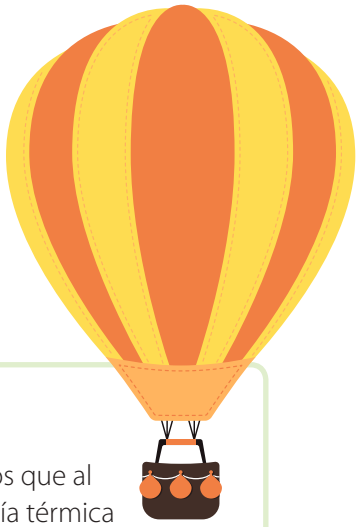


7

$\mathbf{P_1V_1 = P_2V_2}$, se conoce como **La Ley de *Boyle*** que dice que:

Si la temperatura de cierta cantidad de gas se mantiene constante, el volumen (V) de éste cambia inversamente con la presión (P) del gas.

Ya que la temperatura se mantiene constante durante este proceso, a éste se le denomina proceso isotérmico.



Clase 11

¡Fabriquemos un globo!

Actividad 26

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 10

Transformación isobárica y Ley de *Charles*

Sabemos que si se transfiere calor a cierta masa de gas su temperatura aumenta. Vimos que al aumentar la temperatura del gas, las moléculas que lo componen aumentan su energía térmica y chocan constantemente entre sí separándose, hecho que conlleva un aumento en el volumen del gas (este se dilata).

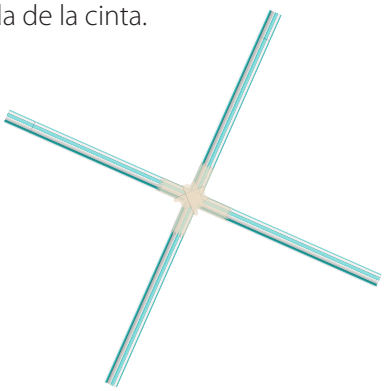
Ese volumen puede aumentar constantemente en la medida en que aumente la temperatura, es decir, entre estas dos variables existe una proporción directa: mientras una aumenta la otra también lo hace, esto siempre y cuando el gas se mantenga a una presión constante.

2 **A partir de la lectura, realice la siguiente práctica.**

¡Fabriquemos un globo aerostático!

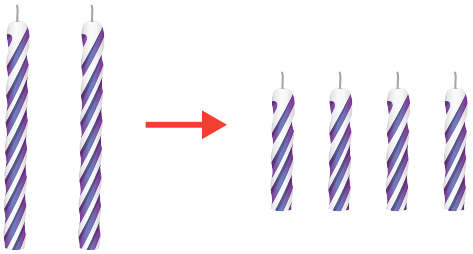
Procedimiento:

a) Tome dos pitillos y ubíquelos de manera que formen una cruz. Luego, fíjelos en medio con ayuda de la cinta.

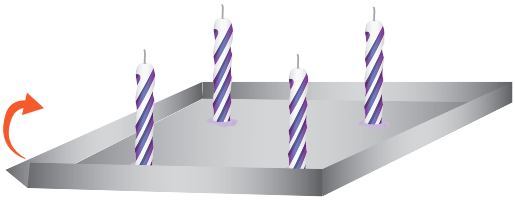


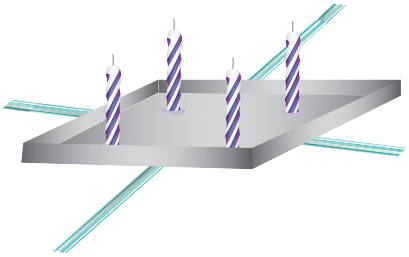
b) Corte un cuadrado de papel aluminio de 10 cm de lado y dibuje dentro de ese cuadrado 4 puntos que estén aproximadamente a 2.5 cm de cada esquina como muestra la imagen.

c) Ahora corte las velas por la mitad y con ayuda de su profesor, saque la punta del pabilo de las dos mitades que no la tienen. Luego pegue las velas en los cuatro puntos marcados en el papel aluminio, derritiendo un poco su base.

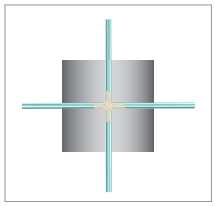


d) Luego doble cuidadosamente las esquinas del cuadrado de papel, de manera que se forme una cajita que pueda recoger la cera de las velas. En seguida, pegue esa cajita sobre los pitillos de manera que quede balanceada y fíjela con cinta.

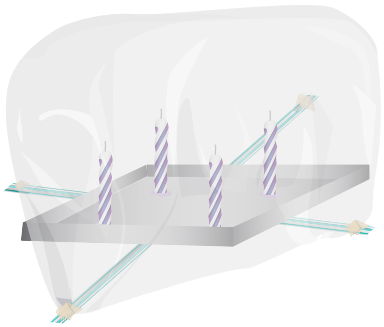




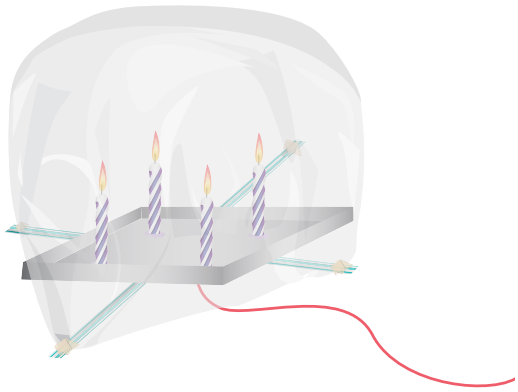
Vista inferior



e) Tome la bolsa y asegúrese de que sea muy delgada para que resulte más liviana y de que no tenga orificios para que no se escape el aire. Pegue la bolsa "boca abajo" sobre los pitillos de manera que quede centrada e igualmente espaciada. Fíjela con ayuda de cinta transparente.



f) Finalmente, con ayuda de su profesor encienda cuidadosamente las velas, pero antes sujete un trozo de cuerda al vértice que forman los pitillos y donde la base de la caja de aluminio está pegada, para que no se vaya a perder el globo.



3 A partir de la lectura y la práctica, responda las siguientes preguntas.

a) ¿Cuales son las propiedades (cantidad de gas (masa), volumen, presión, temperatura), que se mantienen constantes durante la práctica?

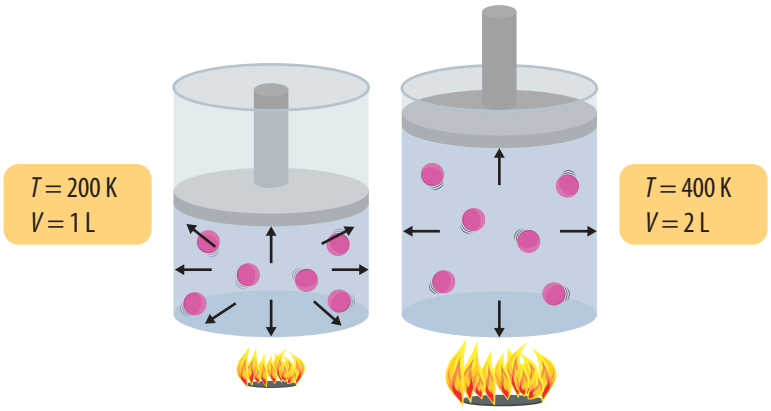
b) ¿Cuáles son las propiedades del gas que varían durante la práctica? ¿Cómo varían?

c) ¿Qué ocurre con las moléculas del gas al interior de la bolsa durante la experiencia? Apoye su explicación con un dibujo.

En conclusión:

Se puede observar que a medida que aumenta la temperatura del gas, su volumen aumenta también (el gas se dilata), haciendo que la bolsa se infle. El aumento de volumen ocasiona una disminución en la densidad del aire al interior de la bolsa, lo que a su vez genera que el globo se eleve. Entre las dos variables, volumen y temperatura, se da una relación directamente proporcional: mientras la una aumenta, la otra también. 8

Esto puede ser expresado así: $\mathbf{V_1/T_1 = V_2/T_2}$, debido a que si se mide la temperatura (T) y el volumen (V) al inicio (estado 1) y al final del proceso (estado 2), se puede encontrar que habrán aumentado en la misma proporción, así que la división entre esos dos valores será una constante. Si la temperatura aumenta, en la misma proporción lo hace el volumen; y si la presión disminuye, entonces en proporción el volumen disminuirá. Por ejemplo, si la temperatura se duplica, el volumen también lo hace y viceversa. 9



8

En este caso la presión a la que está sometido el aire es la presión de la atmósfera o presión atmosférica, la cual se mantiene igual todo el tiempo.

9

$\mathbf{V_1/T_1 = V_2/T_2}$, se conoce como la **Ley de *Charles*** que dice que:

Si la presión de cierta cantidad de gas se mantiene constante, el volumen (V) de éste guarda una relación directamente proporcional con su temperatura (T).

Ya que la presión se mantiene constante durante este proceso, a éste se le denomina proceso Isobárico.

Actividad 27

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 11

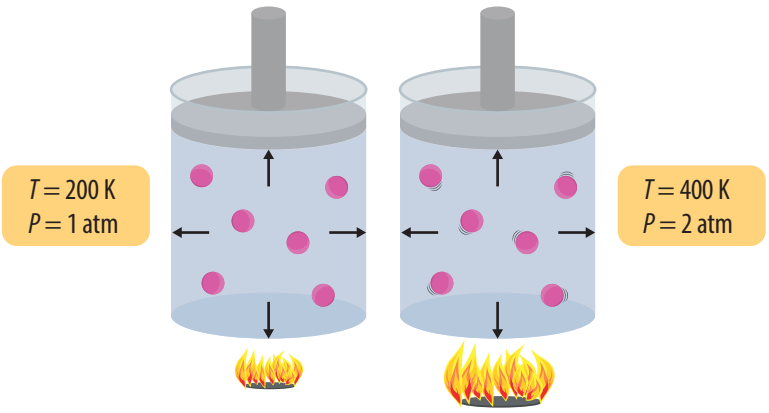
Transformación isocórica y Ley de *Gay-Lussac*

Cuando ponemos en la estufa una olla pitadora, existe una transferencia de calor hacia la olla, los alimentos y el agua contenida en ella. Esa transferencia de calor produce un aumento en la temperatura de cada uno de esos cuerpos y sustancias.

En el caso del agua, ese aumento de temperatura ocasiona que al moverse más rápido sus moléculas, estas lleven a que el estado del agua cambie y se transforme en vapor de agua. Ese gas (vapor de agua), sigue aumentando su temperatura y las moléculas se mueven cada vez más rápido, chocando con las paredes de la olla. Dichos choques ejercen fuerza sobre las paredes aumentando igualmente la presión que el gas ejerce. **10**

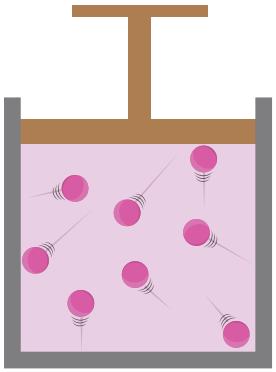
Como podemos ver, al tener ese gas contenido en la olla con un **volumen constante**, el aumento en su **temperatura** (energía interna) produce un aumento en la **presión** de este. Esa variación es directamente proporcional. Es decir, al aumentar la temperatura en la misma proporción aumenta la presión, solo que mientras la olla permanezca sellada, el volumen de la masa de gas será constante.

Esto puede ser expresado así: $\mathbf{P_1/T_1 = P_2/T_2}$, debido a que si medimos la Presión (P) y la Temperatura (T) al inicio (estado 1) y al final del proceso (estado 2), podremos encontrar que habrán aumentado en la misma proporción, así que la división entre esos dos valores será una constante. Si la la temperatura aumenta, en la misma proporción lo hace la presión y si la temperatura disminuye, entonces en proporción la presión disminuirá. Por ejemplo, si la temperatura se duplica **para un volumen constante**, la presión se duplicará y viceversa. **11**



10

La presión que un gas ejerce sobre las paredes del recipiente que lo contiene, se debe a los continuos choques de las moléculas del gas contra esas paredes. Cuando la temperatura aumenta también lo hace la energía térmica del gas y estos choques se dan con mayor frecuencia.



11

$\mathbf{P_1/T_1 = P_2/T_2}$, se conoce como la **Ley de *Gay-Lussac*** que dice que:

Si el volumen de cierta cantidad de gas se mantiene constante, la presión (P) de éste guarda una relación directamente proporcional con la temperatura (T).

Ya que el volumen se mantiene constante durante este proceso, a éste se le denomina proceso **isocórico**.

2 **A partir de la lectura, indique en la segunda columna de la tabla, qué ocurre con la presión de un gas (aumentará o disminuirá), mientras la cantidad de gas y el volumen no cambian, y explique la razón de ese cambio.**

a) Aumenta la temperatura.

b) Disminuye la temperatura.

Tabla 5. Aplicación Ley de *Gay-Lussac*

Temperatura (T)	Presión (P)	Volumen (V)	Cantidad (m)
a) Aumenta		Constante	Constante
b) Disminuye		Constante	Constante

a) _____

b) _____

Clase 12

Ley combinada de los gases

Actividad 28

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 12

Ley combinada o general de los gases

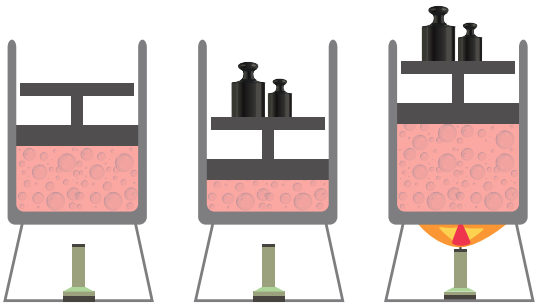
Las relaciones que hasta ahora hemos estudiado entre la presión, el volumen y la temperatura de un gas, pueden ser combinadas en una sola expresión denominada **Ley combinada de los gases**. Esta ley es comúnmente empleada para poder conocer cómo se comporta una de esas variables (P, V, T) mientras las otras dos cambian, para una cantidad o masa constante de gas.

Dicha ley establece que el volumen (V) ocupado por una masa o cantidad de gas, varía de manera inversa con la Presión (P) que sobre éste se ejerce (**Ley de *Boyle*: Si (P) aumenta, (V) disminuye y viceversa**) y de manera directa con la Temperatura (T) que experimenta (**Ley de *Charles*: Si (T) aumenta, (V) aumenta y viceversa**). Del mismo modo, si dicho Volumen (V) se mantiene constante, la Presión (P) variará de manera directa con la Temperatura (T) (**Ley de *Gay-Lussac*: Si (T) aumenta, (P) aumenta y viceversa**).

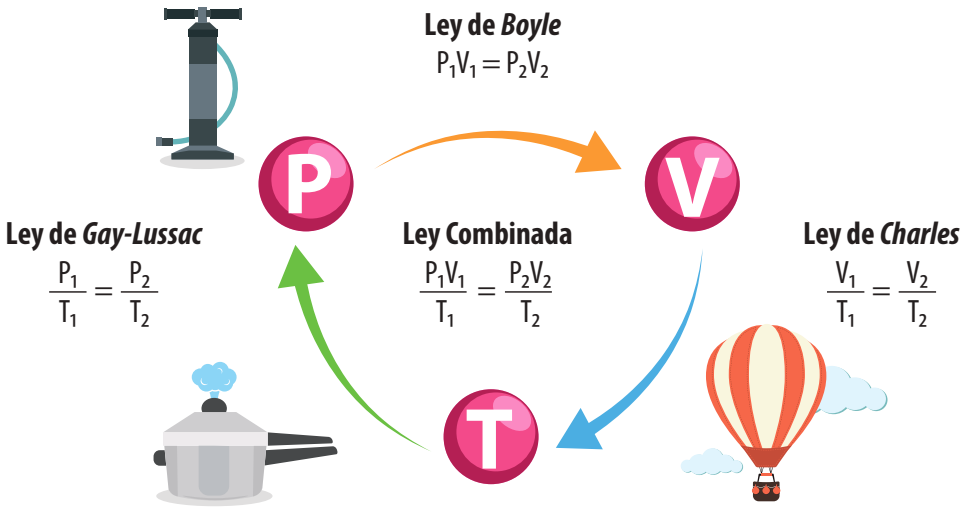
Dicha combinación de las tres leyes puede ser expresada así:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

Para una cantidad de gas constante, el volumen (V) es inversamente proporcional a la presión (P) y directamente proporcional a la temperatura (T) que soporta.



La siguiente ilustración, nos resume la relación entre las tres variables: presión, volumen y temperatura y las Leyes que las expresan.



2 **Complete la siguiente Tabla con el comportamiento de las variables que faltan. Tome como referencia las condiciones planteadas para cado uno de los casos. Explique la razón de ese cambio.**

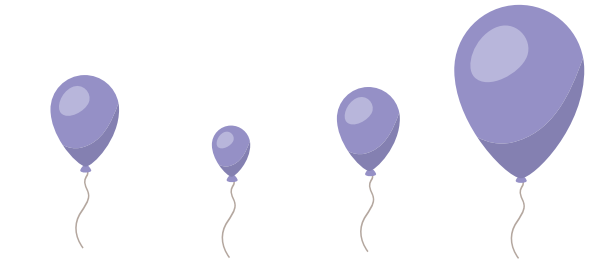
Tabla 6. Aplicación Ley combinada de los gases.

Temperatura (T)	Presión (P)	Volumen (V)	Cantidad (m)
a) Se reduce a la mitad		Se duplica	Constante
b) Se duplica	Se duplica		Constante

a) _____

b) _____

3 **Se tiene un globo en cierto estado inicial, a una presión de 1 atm, con cierta cantidad de gas en su interior y a una temperatura de 10ºC. Indique qué le sucede al globo cuando se modifica la presión o la temperatura según corresponda. Tenga en cuenta las situaciones descritas en la imagen: A, B y C, con respecto a las condiciones iniciales para el globo. Justifique su respuesta.**



a) El globo es puesto en un cuarto frío, con temperaturas bajo cero.

b) El globo flota hasta una altura, donde la presión externa es menor.

c) La temperatura del ambiente se eleva hasta 30 ºC.

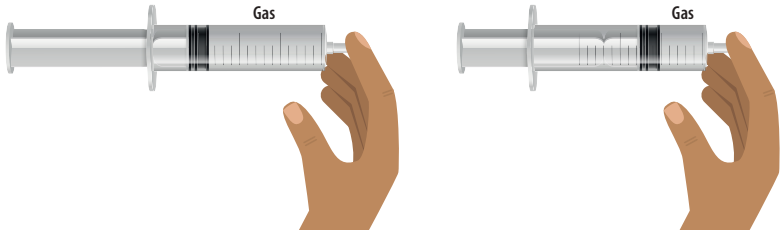
Actividad 29

Aplicaciones

Llegó la hora de aplicar lo que aprendió sobre las leyes de los gases.

1 **Retomando la Actividad 25, responda qué Ley aplica en cada uno de los ejemplos que encuentra a continuación y explique por qué.**

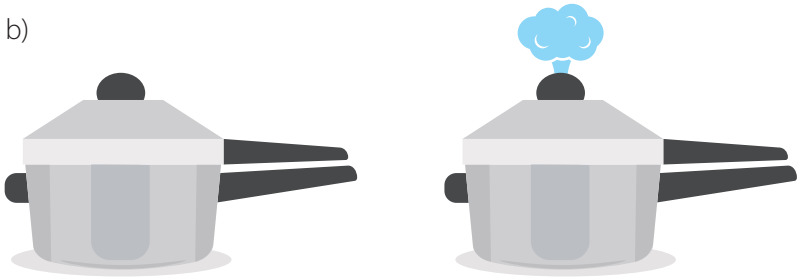
a)



Ley _____

¿Por qué? _____

b)



Ley _____

¿Por qué? _____

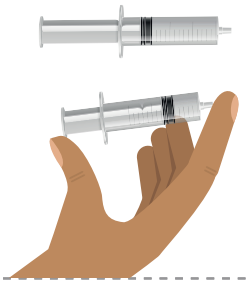
c)

Ley _____

¿Por qué? _____

2 **Recorte los recuadros por las líneas punteadas y péguelos en la tabla que se dispone a continuación, re-organizándolos de acuerdo con las características de cada una de las leyes de los gases.**

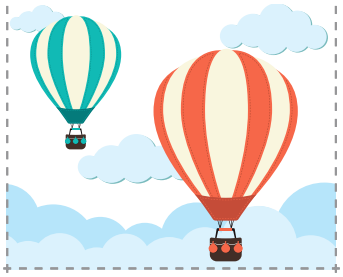
Procesos de respiración. Inhalación y exhalación de aire.



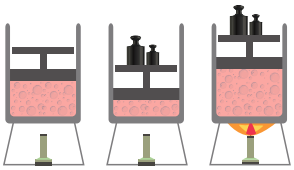
Ley de *Charles*

El volumen de una cantidad de gas es directamente proporcional a su volumen a presión constante.

La expansión de globos aerostáticos que se inflan con aire caliente.



La variación de volumen de un gas debida a la presión externa y la temperatura.



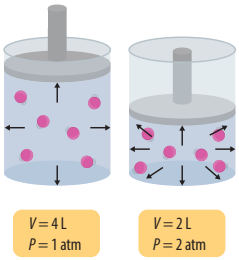
Ley de *Boyle*

La presión de una cantidad de gas es inversamente proporcional al volumen del mismo, cuando la temperatura es constante.

m = constante

P, V y **T** = variables

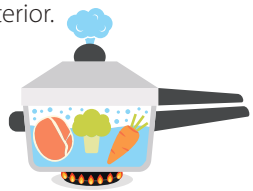
$P_1V_1 = P_2V_2$



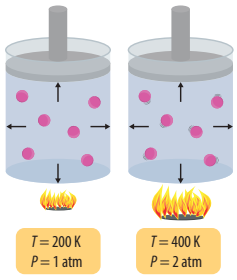
m y **P** = constantes

V y **T** = variables

El funcionamiento de una olla a presión donde los alimentos se cocinan más rápido debido a la alta temperatura y presión al interior.



$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$



Ley de *Gay-Lussac*

La presión de una cantidad de gas es directamente proporcional a la temperatura, cuando el volumen es constante.

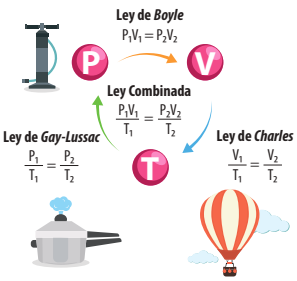
m y **V**= constantes

T y **P** = variables

m y **T** = constantes

V y **P** = variables

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$



Ley combinada o Ley general de los gases

El volumen de una cantidad de gas es inversamente proporcional a la presión y directamente proporcional a la absolutas que soporta.

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

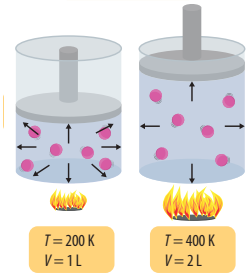


Tabla 7. Leyes de los gases y sus características.

Ley de los gases	Comportamiento de variables	Fórmula o expresión	Ejemplos

Actividad 30 – Tarea

Complete las columnas de la Tabla *Sequya* "Lo que aprendí" y "¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?

Clase 13

Tema: Trabajo, energía, primera Ley de la termodinámica

Energía y su relación con el trabajo

Actividad 31

Lea cada una de las preguntas formuladas en la columna "Lo que quiero saber". Luego complete únicamente la columna de la izquierda respondiendo "Lo que sé".

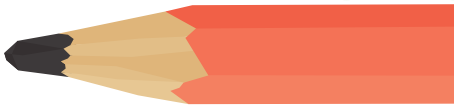


Tabla *Sequya*

Lo que sé	Lo que quiero saber	Lo que aprendí	¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?
	¿Qué es **energía**?		
	¿Cómo se relaciona el trabajo mecánico con la fuerza y el desplazamiento?		
	¿Cómo se explica la primera Ley de la termodinámica en diferentes situaciones de la vida cotidiana?		

Actividad 32

1. **Vea el video.**
2. **En su cuaderno, responda: ¿En qué situaciones de la vida cotidiana se evidencia trabajo? Nombre tres (3) máximo. ¿Cuales son los conceptos claves en la primera Ley de la termodinámica?**

Actividad 33

1 **Lea el siguiente texto y escriba en su cuaderno las ideas principales.**

Lectura 13

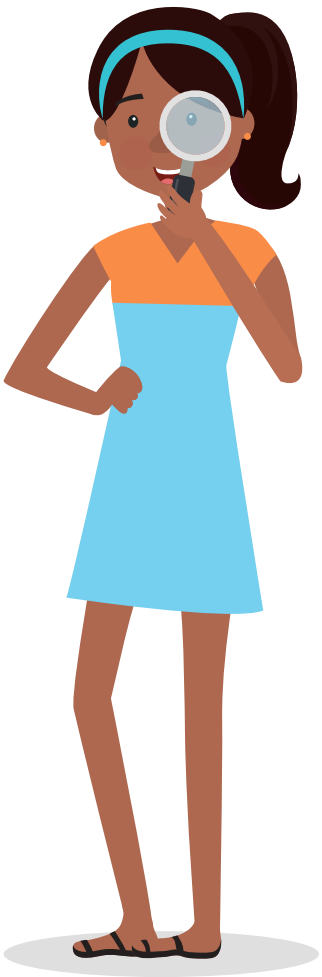
Energía – Trabajo

Mire con atención las siguientes imágenes:

En todos estas situaciones hay algo en común: **la energía**. La energía se puede manifestar de muy diversas formas: energía térmica, eléctrica, muscular, potencial, química, cinética, eléctrica, nuclear, etc. El mundo gira alrededor de energía y en todo lo que hacemos, la energía está presente y se hace evidente. Por ello, la humanidad ha ido ingeniando inventos a lo largo de la historia para utilizar los diferentes tipos de energía de forma eficiente. 12

La **energía** es la capacidad de producir transformaciones en objetos, cuerpos o materia que interaccionan entre si modificando su situación o estado. Sin energía, ningún proceso físico, químico

12 **¿Sabía que?…** un rayo puede producir 3.750.000.000 kilovatios de energía eléctrica. Alrededor del 75% de esta energía se disipa en forma de calor, elevando la temperatura circundante a unos 15.000 grados centígrados y causando la expansión rápida del aire, lo cual produce ondas de sonido (truenos) que pueden ser oídas a 30 kilómetros de distancia.



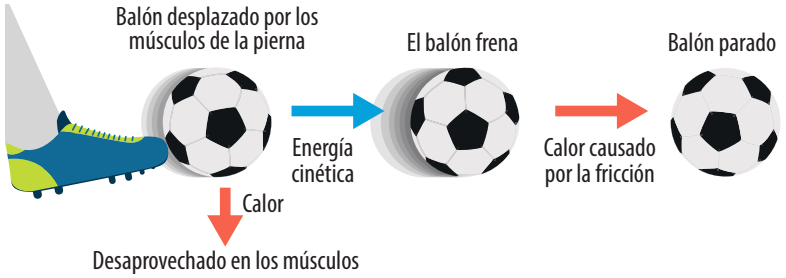
o biológico sería posible. Dicho en otros términos, todos los cambios materiales están asociados con una cierta cantidad de energía que se cede o se recibe. La energía no es la causa de los cambios. Las causas de los cambios son las interacciones y, su consecuencia, las transferencias de energía.

La **energía** se encuentra en una constante transformación, pasando de unas formas a otras. La energía siempre pasa de formas "más útiles" a formas "menos útiles". La utilidad se refiere a capacidad para poder realizar un trabajo. Las transformaciones de energía están presentes en todos los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Por ejemplo, el motor de un coche produce un cambio de energía química (contenida en la gasolina y liberada en su combustión) en energía cinética. 13

Comúnmente se relaciona el **trabajo** con asuntos laborales, pero en física, el trabajo es el acto de transformar la materia aplicando fuerza. En este fenómeno, se evidencia un intercambio de energía (cuando dos cuerpos intercambian energía, lo hacen, de forma mecánica, o de forma térmica, mediante transferencia de energía interna) entre los cuerpos. En un caso mecánico, para llevar a cabo un trabajo, es preciso ejercer una fuerza sobre un cuerpo y que este se desplace.

El viento tiene energía porque produce un cambio en el velero. La energía del aire se transforma en energía de movimiento en el velero.

En conclusión, el **trabajo** es una relación de la fuerza y el desplazamiento. El uso del concepto trabajo está ligado a la descripción cuantitativa del movimiento que logra una fuerza cuando actúa sobre un cuerpo, además es una medida de la cantidad de energía que puede ser transferida gracias a la acción de dicha fuerza.



13

Principio de conservación de la energía

El Principio de conservación de la energía indica que la energía no se crea ni se destruye; sólo se transforma de unas formas en otras. En estas transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma antes y después de cada transformación.

Unidades de energía

En el Sistema Internacional (S.I.) la energía se mide en **julios (J)**. 1J es, aproximadamente, la energía que hay que emplear para elevar 1 metro un cuerpo de 100 gramos.

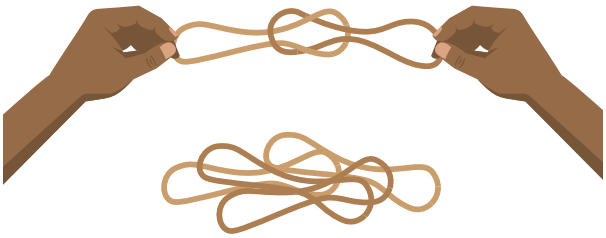
2 **A partir de la lectura realice la siguiente práctica.**

¡Vamos a experimentar con energía y trabajo mecánico!

Procedimiento:

a) Tome dos vasos de cartón o de plástico con tapa. Perfore el centro de las tapas y la base de los vasos haciendo uso del punzón.

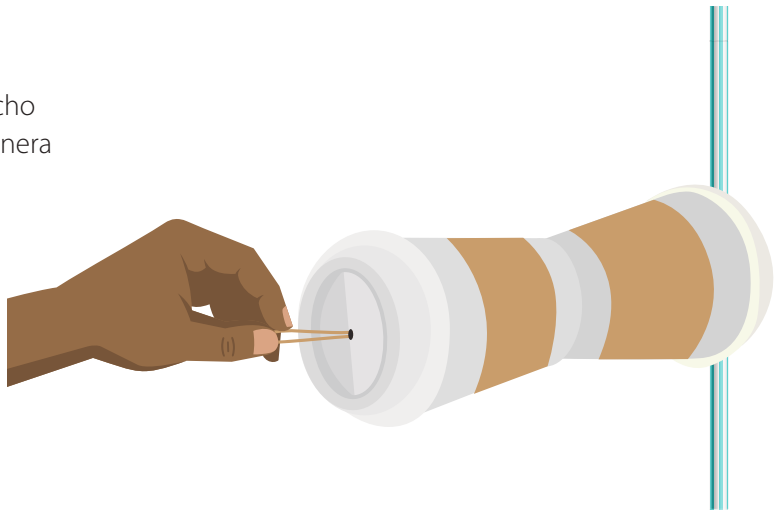
b) Luego una varias ligas de caucho; esto lo puede hacer pasando una liga por el centro de la otra y tirando de los extremos.



c) Pase las ligas por los huecos que hizo en la tapa y el vaso de la siguiente manera: tome un extremo de la liga de caucho (el largo de las ligas unidas debe ser lo suficientemente largo para que vaya de tapa a tapa de cada vaso y además que quede tensa) y pásela por el hueco de una de las tapas. Ese mismo extremo páselo por la arandela y por la chaquira. Por último, introduzca la mitad del pitillo por el centro del caucho.

d) Tire del extremo libre de la liga de caucho y páselo por la base del vaso, de tal manera que el vaso quede sellado con su tapa.

e) Conecte la base de los dos vasos con la misma liga y con el extremo libre "hágalo pasar a la otra tapa" de la siguiente manera:



f) Una vez haya pasado la liga de caucho por el centro de la tapa del otro vaso, sujétela con un gancho, como se muestra en la imagen.

g) Como los dos vasos quedan unidos por medio de la liga que va de la tapa de uno hasta la tapa del otro vaso, fíjelos con la cinta para que queden así:

h) Dé varias vueltas al pitillo (mínimo 40 vueltas), colóquelo sobre una superficie ancha y recta (puede ser una mesa o el piso) y suelte los vasos.

3 A partir de la lectura y la práctica responda las siguientes preguntas.

a) ¿Cuántos centímetros se movieron los vasos? ¿Por qué se movieron?

b) ¿Cómo influye la liga de caucho en el movimiento de los vasos?

c) ¿Qué relación tiene el experimento con las ideas escritas en su cuaderno?

d) ¿Qué tipos de energía se manifiestan en el experimento? Explique su respuesta.

Clase 14

Trabajo fuerza y desplazamiento

Actividad 34

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 14

Trabajo mecánico y energía

En física, los conceptos de trabajo y energía están relacionados con múltiples situaciones de la vida cotidiana. Por ejemplo, cuando debemos mover cosas pesadas de un lugar a otro, empleamos fuerza que requiere de energía; al mover algo, lo estamos cambiando de posición (desplazamiento) y esto da como resultado un trabajo. Cuando montamos bicicleta, al alzar pesas, al cargar nuestra maleta hacia el colegio, al patear o lanzar un balón. Estas situaciones tienen en común los conceptos energía, fuerza, desplazamiento y trabajo.

La energía se define como una propiedad asociada a la materia. La energía que posee un cuerpo u objeto es única; sin embargo, puede manifestarse de distintas formas, capaces a su vez, de transformarse en otros tipos de energía. La conservación de la energía se basa en el principio:

"La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma".

Otra manera de entender la energía, es en términos de trabajo. Vale decir, "**la energía es la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo**".

La energía que posee un cuerpo no se puede medir directamente, pero sí el trabajo realizado con ella. Por ese motivo, las unidades en las que se mide la energía son las mismas que las del trabajo.

De modo natural, todos los cuerpos ejercen interacciones entre sí. Al hacerlo, producen efectos que pueden cambiar la forma de algunos, o pueden moverlos o detenerlos.

La magnitud de estas interacciones se puede medir utilizando el concepto de **fuerza**[14].

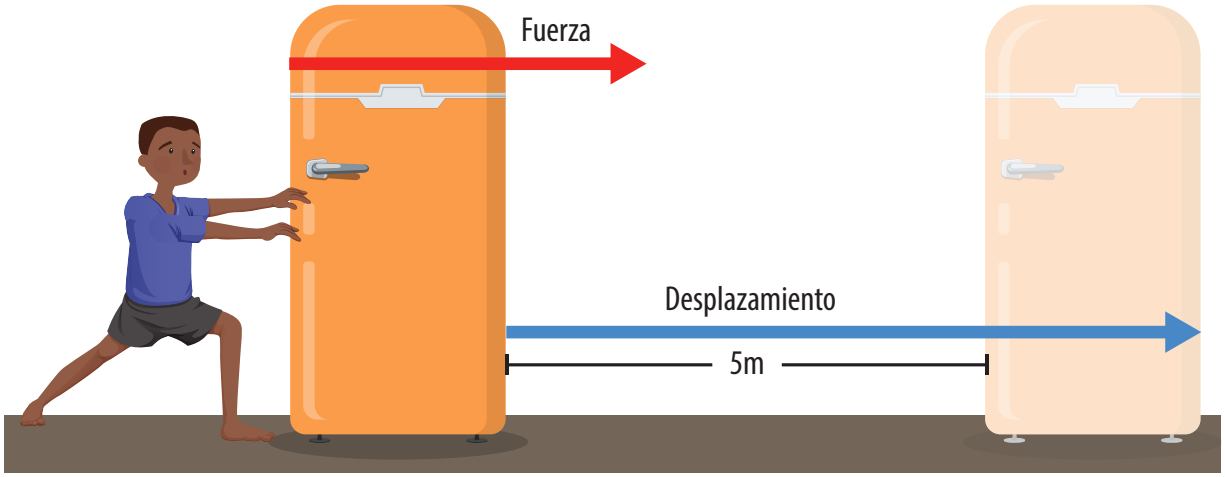
Oscar Figueroa. Tomado de: Mono693 - Own work, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20472137

Por su parte el **trabajo** efectuado sobre un cuerpo por una fuerza, aplicada de modo constante, es igual al producto de la fuerza multiplicada con el desplazamiento.

[14] **Fuerza:** la interacción entre dos cuerpos, que produce cambios ya sea en forma o en el estado (reposo o movimiento) de ellos.

El trabajo se simboliza con la letra **W**. La expresión matemática es:

$$W = F * d$$



La imagen evidencia trabajo. ya que el hombre ejerce fuerza sobre la nevera para que esta cambie de posición, es decir, se desplace 5 metros hacia la derecha.

Cálculo del trabajo

Ejemplo:

Existe una especie de pájaro en las islas Galápagos que puede ejercer una fuerza de 205 N (Newton) con un pico para romper una semilla. Si su pico se desplazó 0.004 m durante esta operación, ¿cuánto trabajo realiza el pájaro para conseguir la semilla?

Tomado de: Peter Wilton - Vampire finchUploaded by Magnus Manske, CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=21239285

Los datos que nos da la situación son:

F = 205 N

d = 0.004m

W =?

Colocamos los datos a la ecuación

$$W = F * d$$

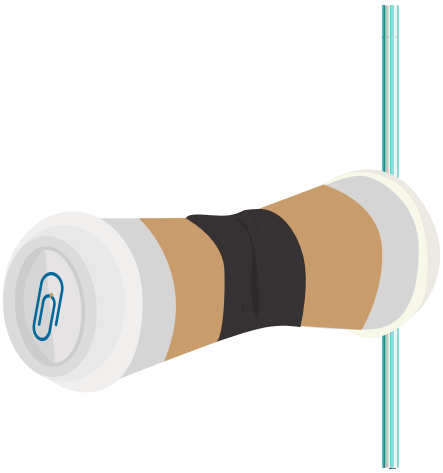
$$W = (205\ N) * (0.004\ m)$$

$$W = 0{,}82\ J$$

El pájaro ejerce 0,82 J de trabajo para romper la semilla.

2 **Retome la Actividad 33 punto 2 y complete la siguiente tabla con base en el texto "Trabajo mecánico y energía".**

Tabla 8. Relación entre energía y trabajo mecánico

Experimento	Relación entre energía y trabajo mecánico
	

Clase 15

Primera Ley de la termodinámica

Actividad 35

1 **Lea el siguiente texto.**

Lectura 15

Primera Ley de la termodinámica

La primera Ley de la **termodinámica**[15] tiene grandes aplicaciones en la optimización del rendimiento mecánico de nuestras industrias. Fue por ese motivo que, en la Revolución Industrial, se logró consolidar dicha ley, pues esta explica muchos fenómenos termodinámicos de nuestra naturaleza. Es también conocida como principio de conservación de la energía para la termodinámica.

Características

- Cuando la transferencia de energía (calor) hacia un sistema se pierde en un lugar, es ganada en otro lugar de acuerdo al principio de conservación de la energía.
- Si se realiza trabajo sobre un sistema o bien éste intercambia calor con otro, la energía interna del sistema cambiará (la energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma).
- Cuando se realiza un trabajo mecánico sobre un sistema cualquiera, dicho trabajo se emplea en aumentar la energía térmica del cuerpo y, por lo tanto, su temperatura.

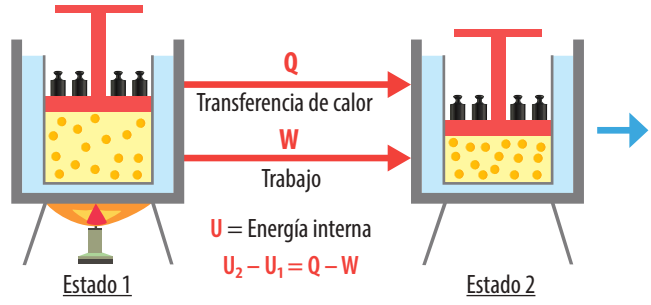
Imagínese la siguiente situación: un gas se encuentra aislado (color amarillo). Es decir, que no tiene interacción con el ambiente exterior. Encima se tiene un pistón (color rojo) el cual tiene unas pesas encima (color negro). Al analizar el comportamiento del gas, se evidencian dos situaciones:

- **Estado 1:** cuando está sometida a transferencia de energía (calor).
- **Estado 2:** ya no se le suministra más transferencia de energía (calor).

Q = Transferencia de energía (calor) **U =** Energía térmica del sistema

W = Trabajo **W_1 =** trabajo del estado 1

Se realiza transferencia de calor al gas (ingresa calor al sistema). Este gas se expande y mueve las pesas hacia arriba realizando trabajo hacia el exterior.



No se realiza transferencia de energía (no ingresa calor al sistema). Por lo tanto, el gas se comprime por la fuerza que ejerce las pesas hacia el sistema realizando trabajo hacia el sistema (negativo).

[15] **Termodinámica:** parte de la física en que se estudian las relaciones entre el calor y las restantes formas de energía. **Termo** significa "calor".

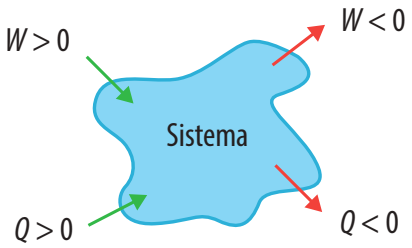
La ecuación general de la primera Ley de la termodinámica (conservación de la energía) es la siguiente:

$$\Delta U = Q + W$$

ΔU = Cambio de la energía interna del sistema

Donde **U** es la energía interna del sistema (aislado), **Q** es la cantidad de calor aportado al sistema y **W** es el trabajo realizado por el sistema.

Tabla de los signos de Q y W	
Q Positivo (+)	Sistema **gana** calor.
Q Negativo (–)	Sistema **pierde** calor.
W Positivo (+)	Trabajo **hecho por** el sistema.
W Negativo(–)	Trabajo **hecho hacia** el sistema.



$\Delta U = -Q + W$

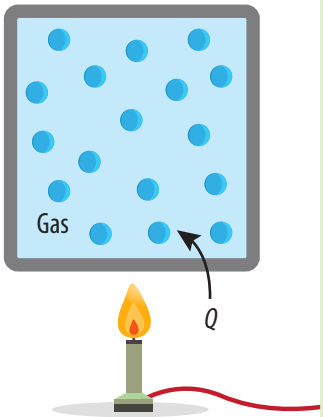
$\Delta U = Q - W$

$\Delta U = Q + W$

$\Delta U = -Q - W$

Ejemplo:

Se expande gas (helio) en un recipiente cerrado con una transferencia de calor de 400 Joule. Este por su parte, realiza un trabajo hacia el exterior de 200 Joule. ¿Cuál es el cambio en su energía térmica?



Q = +400 J (El signo porque se agrega al sistema)

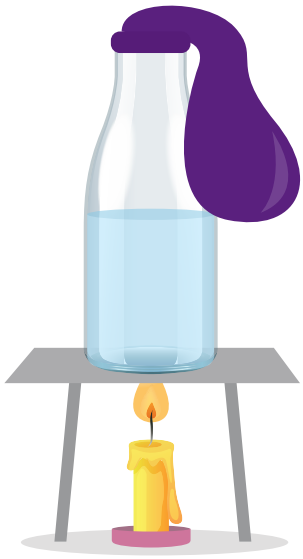
W =+ 200 J (El signo porque realiza trabajo hacia el exterior)

ΔU = ?

$\Delta U = Q + W$ reemplazamos los valores $\Delta U = (400\ J) + (200J) =$ **$\Delta U = 600J$**

El sistema realiza 600 J de trabajo hacia el exterior.

¡Inflar una bomba con transferencia de energía térmica!



2 A continuación se describirán los pasos de la práctica demostrativa que realizará el profesor.

a) Llene con agua hasta la mitad una botella de vidrio pequeña.

b) Coloque una bomba en la boca de la botella.

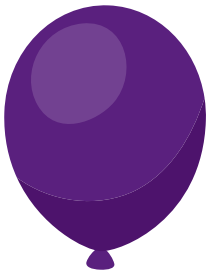
c) Ubique un lugar para la vela de tal manera que esté siempre vertical y su llama permanezca prendida.

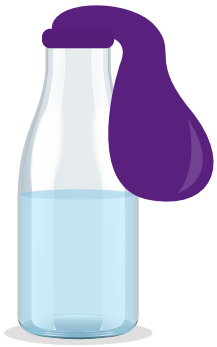
d) Coloque la botella encima de la vela.

e) Observe lo que sucede con la bomba a medida que aumenta la temperatura en el agua.

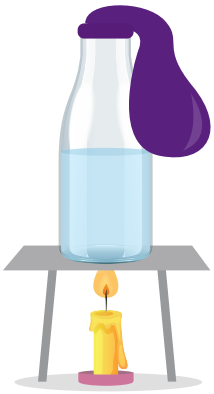
3 A partir de la lectura y la práctica demostrativa complete la siguiente tabla.

Tabla 9. Experimento primera Ley de la termodinámica

Material	Pregunta	Respuesta
	¿Por qué se infla la bomba?	
	¿Qué función cumple la llama de la vela en el experimento? ¿Es necesario calentar el agua para que se infle la bomba? ¿Por qué?	



¿Qué pasa al interior de la botella?

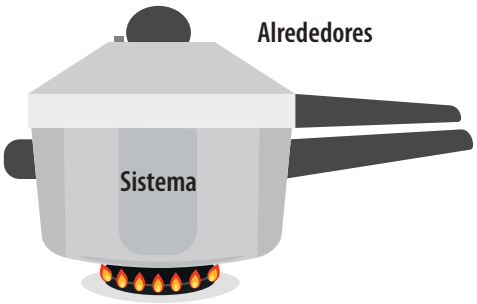


¿Cómo se relaciona la primera Ley de la termodinámica con el experimento?

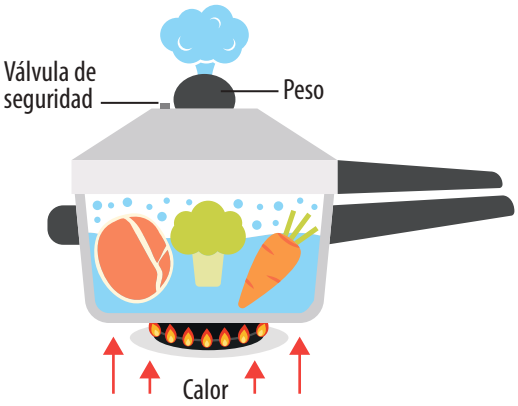
Actividad 36

Explique los siguientes diagramas haciendo uso de la primera Ley de la termodinámica.

1



2



Actividad 37 – Tarea

Complete las columnas de la Tabla *Sequya* "Lo que aprendí" y "¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?

Clase 16

Tema: Segunda Ley de la termodinámica y máquinas térmicas

Segunda Ley de la termodinámica

Actividad 38

Lea cada una de las preguntas formuladas en la columna "Lo que quiero saber". Luego complete únicamente la columna de la izquierda respondiendo "Lo que sé".

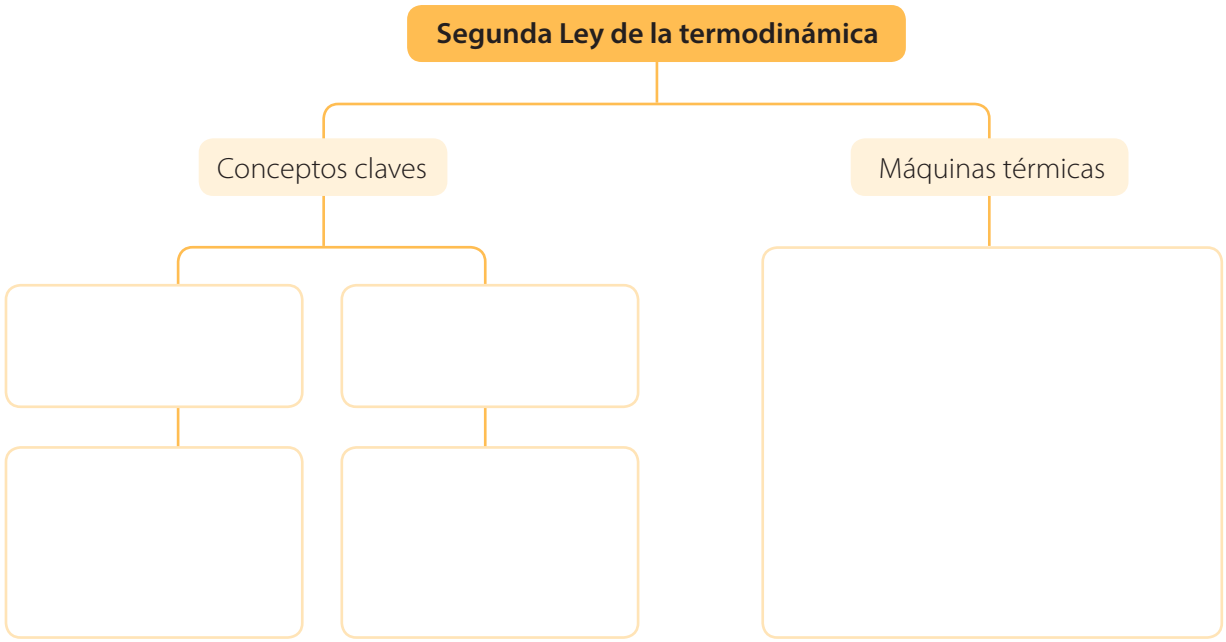
Tabla *Sequya*

Lo que sé	Lo que quiero saber	Lo que aprendí	¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?
	¿Cómo se explica la segunda Ley de la termodinámica?		
	¿Cuáles son las partes de una máquina térmica?		
	¿Cómo se explica termodinámicamente el funcionamiento de una máquina térmica?		

Actividad 39

1. **Vea el video.**

2 **Complete el siguiente mapa conceptual.**

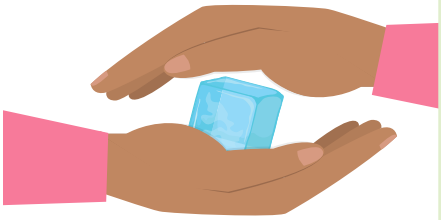


Actividad 40

1 **Lea el siguiente texto y subraye cinco conceptos claves.**

Lectura 16

Segunda Ley de la termodinámica



Un día, María sintió mucho frío en un momento determinado de la noche. Entró a la cocina de su casa buscando una solución para calentar sus manos, miró la nevera y la abrió. Luego, sacó un hielo y presionó sus manos contra él para buscar calentarse. ¿María consiguió subir la temperatura de sus manos con este método? La respuesta es: probablemente no, esa no es la mejor manera de calentar las manos. ¿Por qué?

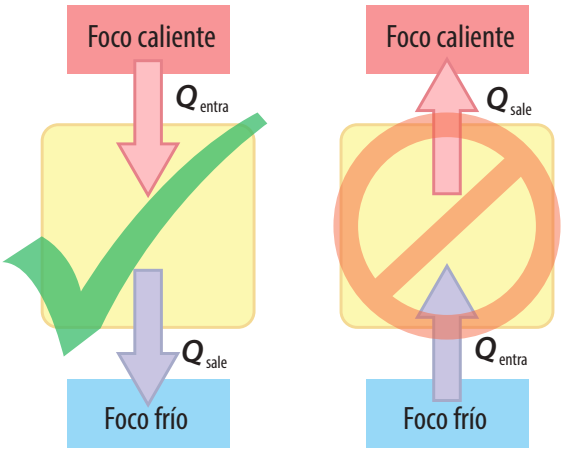
En las clases pasadas se habló acerca del equilibrio térmico y se especificó que **la energía interna siempre fluye de los cuerpos con mayor temperatura a los objetos con menor temperatura**.

Esta sencilla observación, de hecho, es una de las muchas formas de expresar la segunda Ley de la termodinámica. 14

14 **Segunda Ley de la termodinámica**

Cuando objetos de diferentes temperaturas se ponen en contacto, la transferencia de energía térmica siempre es del objeto de mayor temperatura al objeto de menor temperatura.

La segunda Ley de la termodinámica dice que todos los procesos que conservan energía (y cumplen la primera ley) proceden en cierta dirección. En cierto sentido, la segunda ley implica direccionalidad para el comportamiento de la naturaleza. Por esta razón, en ocasiones se conoce esta ley como "flecha del tiempo".



La segunda Ley de la termodinámica establece qué procesos de la naturaleza pueden ocurrir o no. De todos los procesos permitidos por la primera ley, solo ciertos tipos de conversión de energía pueden ocurrir.

Ejemplos: los siguientes son algunos procesos compatibles con la primera Ley de la termodinámica, pero que se cumplen en un orden gobernado por la segunda ley.

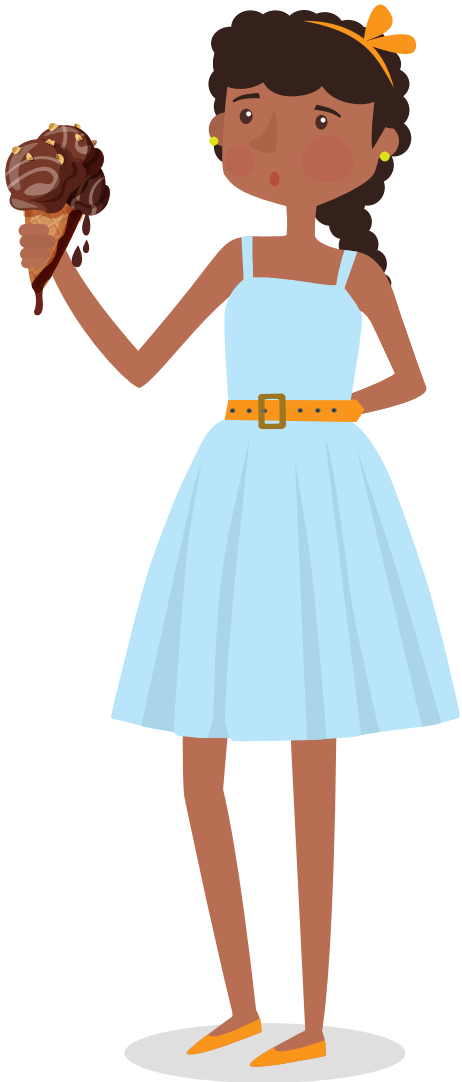
- Cuando dos objetos que están a diferente temperatura se ponen en contacto térmico entre sí, el calor fluye del objeto más cálido al más frío, pero nunca del más frío al más cálido.
- La sal se disuelve espontáneamente en el agua, pero la extracción de la sal del agua requiere alguna influencia externa.
- Cuando se deja caer una pelota de goma al piso, rebota hasta detenerse, pero el proceso inverso nunca ocurre.

Todos estos son ejemplos de procesos irreversibles, es decir procesos que ocurren naturalmente en una sola dirección. Ninguno de estos procesos ocurre en el orden temporal opuesto. Si lo hicieran, violarían la segunda Ley de la termodinámica. La naturaleza unidireccional de los procesos termodinámicos establece una dirección del tiempo. 15

15

Procesos reversibles: se define como un proceso que se puede invertir, es decir puede regresar a su estado normal sin causar cambio en sus alrededores.

Procesos irreversibles: se definen como un proceso donde no se puede volver al estado original ya que cambia su forma por medio de otros sistemas.

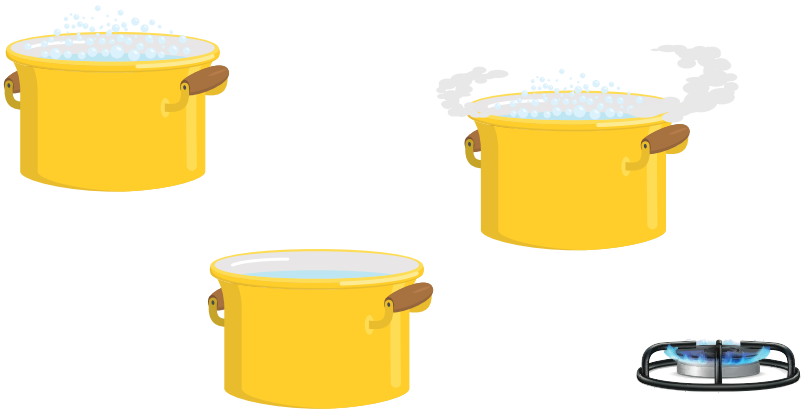


2 **A partir de la lectura responda para cada situación:**

a) Indique con flechas la dirección en la cual se desarrolla el proceso.

b) Responda las siguientes preguntas:

Situación A



i) ¿Una vez el agua hierve, puede volver al estado inicial conservando la cantidad de agua inicial?

_____

ii) ¿Cuál fuente tiene mayor temperatura en la situación? _____

¿Cuál menor? _____

iii) ¿Qué tipo de proceso es? _____

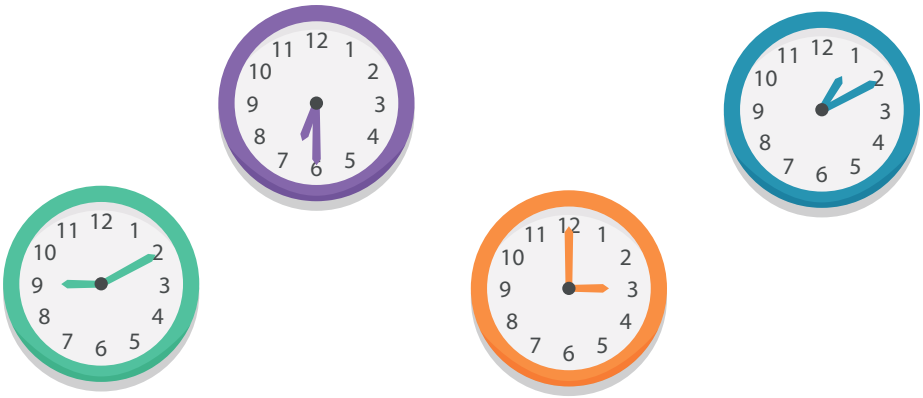
Situación B

i) ¿Al pasar el tiempo, puede el árbol crecer hacia abajo? _____

ii) Si por accidente el árbol comienza a quemarse después de cuatro días, ¿podría el árbol volver a su estado inicial? _____

iii) ¿Qué tipo de proceso es? _____

Situación C



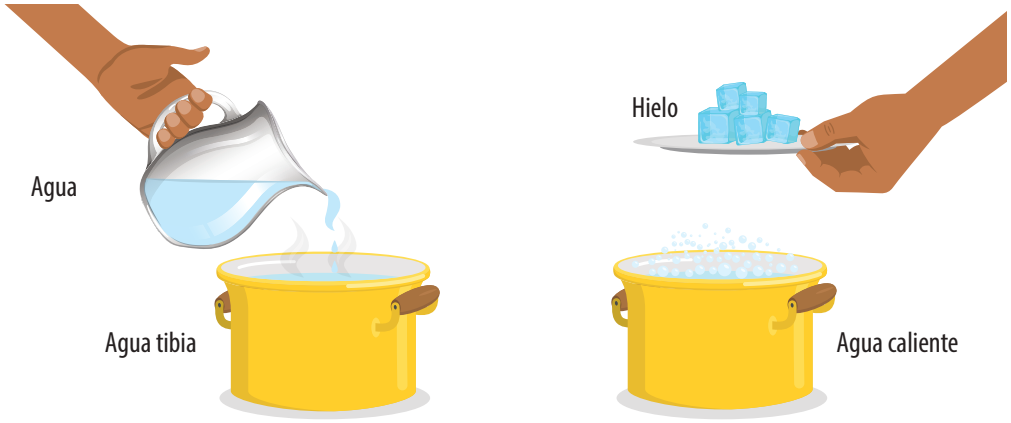
i) ¿Es posible que los sucesos acontecidos a las 6 en el reloj se puedan devolver a las 3?

_____

ii) Si usted tiene 13 años, en algún momento ¿podría volver a tener 5 años? _____

iii) ¿Qué tipo de proceso es? _____

Situación D



i) Una vez el hielo es sometido a una fuente de calor, ¿puede el hielo no derretirse?

_____

ii) ¿Cuál fuente tiene mayor temperatura en la situación? _____

¿Cuál tiene la menor? _____

iii) ¿Qué tipo de proceso es? _____

Clase 17

Máquina térmica

Actividad 41

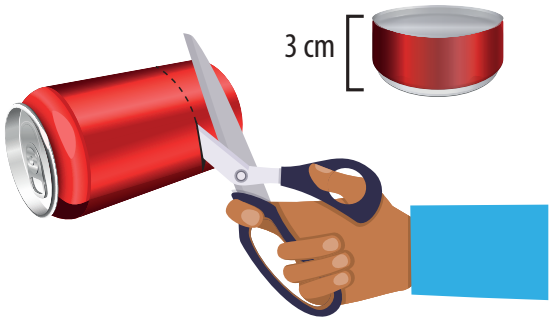
¡Construya una máquina térmica!

1 Siga los pasos descritos en la práctica para la construcción de la máquina térmica.

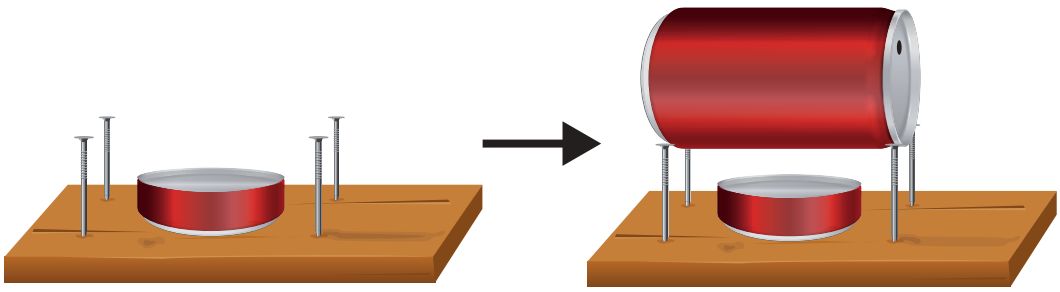
Procedimiento

a) Tome una lata y con ayuda de su profesor, perfórela con un clavo por la parte inferior dejando un diámetro de 5 mm, tal como lo indica la siguiente imagen. Por ese orificio debe vaciar el líquido contenido en la lata.

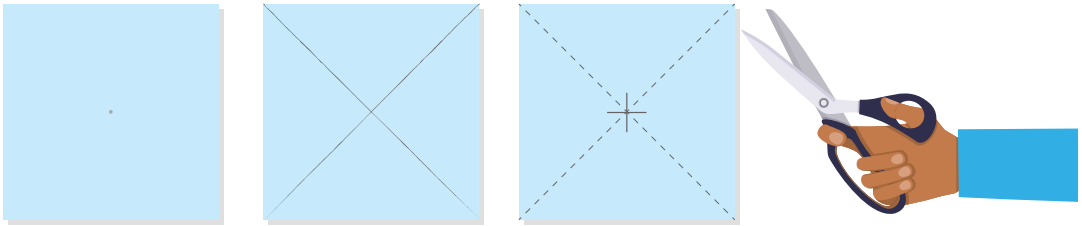
b) Tome otra lata, ábrala y vacíe todo el líquido contenido. Mida desde la base 3 cm y córtela con ayuda de su profesor. Debe quedar un recipiente para contener el alcohol, tal como lo indica la siguiente imagen.



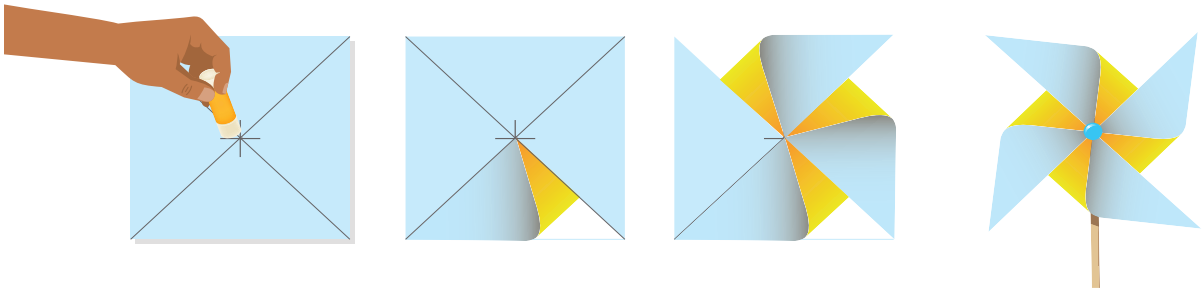
c) Tome un trozo de madera que mida 15 x 25 cm. Clave las 4 puntillas en la madera de modo que sirvan como apoyo para que la lata se sostenga en ellas, tal como lo indica la siguiente imagen.



d) Con una hoja de papel, construya un ringlete: corte un cuadrado de 20 x 20 cm, (tenga mucho cuidado cuando se marque con el esfero para no romper el papel). Marque dos líneas diagonales y un par de líneas perpendiculares por donde pasa el centro del cuadrado. Luego recorte por la líneas diagonales, aproximadamente 2 cm antes de llegar al centro, tal como lo indica la siguiente imagen.

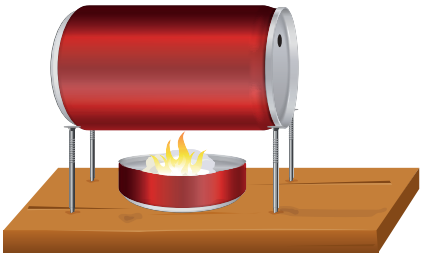


Para construir el ringlete, aplique pegamento en el centro del papel y una las cuatro puntas en el centro para darle forma. Fije con un chiche el ringlete por el centro a la vara de madera.

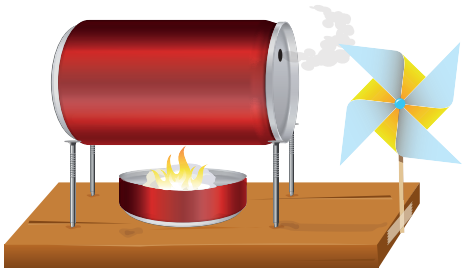


e) Vierta 50 ml de agua por el orificio perforado en la primera lata.

f) Moje la estopa con alcohol y colóquela en el recipiente construido con la segunda lata y con ayuda del profesor, encienda la estopa y póngala debajo de la lata que contiene el agua.



g) Ubique el ringlete cerca al orificio hecho inicialmente en la lata y espere mientras se calienta el agua.



2 A partir de la práctica responda en su cuaderno:

a) ¿Cuál objeto realizó la transferencia de energía térmica? ¿Por qué?

b) ¿Qué sucede al interior de la lata?

c) ¿Por qué se mueve el ringlete?

d) Según lo observado, ¿qué aspectos tienen relación con la primera y segunda Ley de la termodinámica?

e) Si usted quisiera que el ringlete se moviera mas rápido, ¿qué modificaría en la maquina térmica?

3 Escriba en las cartulinas pegadas en el salón sus análisis de las siguientes preguntas en torno a la maquina térmica construida:

a) ¿Cómo se pueden relacionar los conceptos de presión, fluido, densidad ley de los gases y masa?

b) ¿ Cómo interpreta los conceptos de calor, temperatura y equilibrio térmico en el experimento?

c) ¿Cómo se evidencian la primera y segunda Ley de la termodinámica?

Clase 18

Máquinas térmicas y la segunda Ley de la termodinámica

Actividad 42

1 **Lea el siguiente texto**

Lectura 17

Máquinas térmicas y segunda ley de la termodinámica

Los científicos lograron establecer definitivamente que el calor es una forma de transferencia de energía. Pero se sabía desde la antigüedad que el calor podía utilizarse para producir vapor, el cual es capaz de efectuar trabajo mecánico.

La primera máquina térmica funcionaba a partir del vapor formado por el calentamiento del agua. Al escapar por los orificios de los pequeños tubos del aparato, ponía en rotación la esfera de metal. 16

Modelo de la primera máquina térmica (turbina de reacción de vapor) inventada por el griego Herón siglo I d.C

La máquina de vapor de Watt fue diseñada en 1770. 17

El funcionamiento era así: el vapor formado en la **caldera**[16] a alta presión, penetra el cilindro a través de la **válvula**[17] A, que está abierta (en ese momento, la válvula B está cerrada). Entonces el **pistón**[18] es empujado por el vapor, y pone en rotación una rueda que se halla conectada a él por un mecanismo observado en la figura. Cuando el pistón se acerca al extremo del cilindro, la válvula A se cierra y la B se abre, lo cual permite el escape del vapor hacia el **condensador**[19]. Este es enfriado continuamente con un chorro

[16] **Caldera:** recipiente metálico cerrado que se emplea para calentar o evaporar líquidos.

[17] **Válvula: 1.** Mecanismo que regula el flujo de la comunicación entre dos partes de una máquina o sistema. **2.** Mecanismo que impide el retroceso de un fluido que circula por un conducto.

[18] **Pistón (émbolo):** pieza de una máquina. Pieza que se mueve alternativamente en el interior de un cuerpo de bomba o del cilindro de una máquina para enrarecer o comprimir un fluido o recibir de él movimiento.

[19] **Condensador: 1.** Aparato para reducir los gases a menor volumen. **2.** Recipiente que tienen algunas máquinas de vapor para que este se licue en él por la acción del agua fría.

16

Las primeras máquinas térmicas de vapor inventadas en el siglo VIII, eran muy rudimentarias y tenían un rendimiento muy bajo; es decir, consumían una gran cantidad de combustible para producir un trabajo relativamente pequeño.

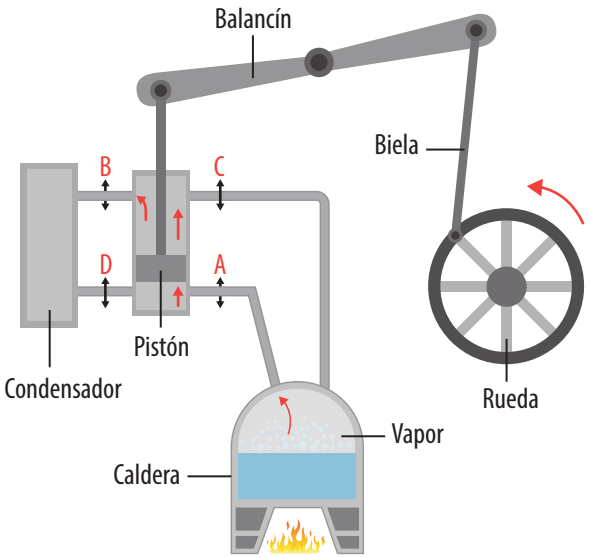
17

La máquina de Watt inicialmente se empleó para mover molinos y accionar bombas que sacaban el agua de las minas, y más tarde en locomotoras y barcos de vapor. Es considerada como un éxito de la Revolución Industrial.

Máquina de vapor inventada por James Watt.

Imagen tomada de: Nicolás Pérez, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=195711

de agua fría. El vapor se condensa así, produciendo una disminución de presión en el interior del cilindro, y haciendo que el pistón vuelva a su posición inicial. En este momento, la válvula B se cierra y se abre la válvula A, permitiendo nueva admisión de vapor en el cilindro; a continuación, se repite el ciclo. De esta manera, la rueda conectada al pistón se mantendrá así continuamente en rotación.



Máquina de vapor de Watt.

En la actualidad, una máquina térmica es un dispositivo que convierte energía térmica en otras formas útiles de energía, como la energía eléctrica y/o mecánica. De manera explícita, una máquina térmica es un dispositivo que hace que una sustancia de trabajo recorra un proceso cíclico durante el cual:

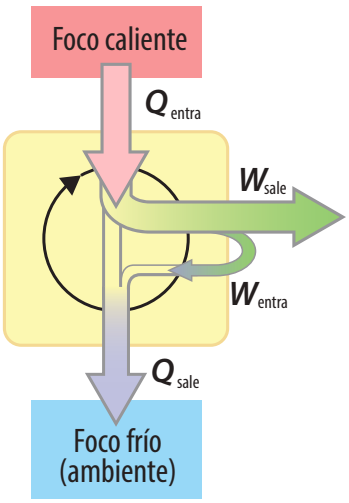
1) se absorbe calor de una fuente a alta temperatura.

2) la máquina realiza un trabajo.

3) libera calor a una fuente a temperatura más baja.

Por ejemplo, en un motor de gasolina: 1) el combustible que se quema en la cámara de combustión es el depósito de alta temperatura; 2) se realiza trabajo mecánico sobre el pistón; y 3), la energía de desecho sale por el tubo de escape. O en un proceso característico para producir electricidad en una planta de potencia, el carbón o algún otro tipo de combustible se quema y el calor generado se usa para producir vapor de agua. El vapor se dirige hacia las aspas de una **turbina**[20], poniéndola a girar. Posteriormente, la energía asociada a dicha rotación se usa para mover un **generador**[21] eléctrico.

Las máquinas térmicas o motores térmicos aprovechan una fuente de energía para realizar un trabajo mecánico. La energía térmica transferida como calor a la máquina no puede ser transferida solamente en trabajo. Parte de este se transfiere en calor, y por esto mismo las máquinas térmicas constan de dos partes:



Foco caliente: transfiere la energía térmica (calor) a la máquina.

Foco Frío: recibe energía térmica (calor) de la máquina.

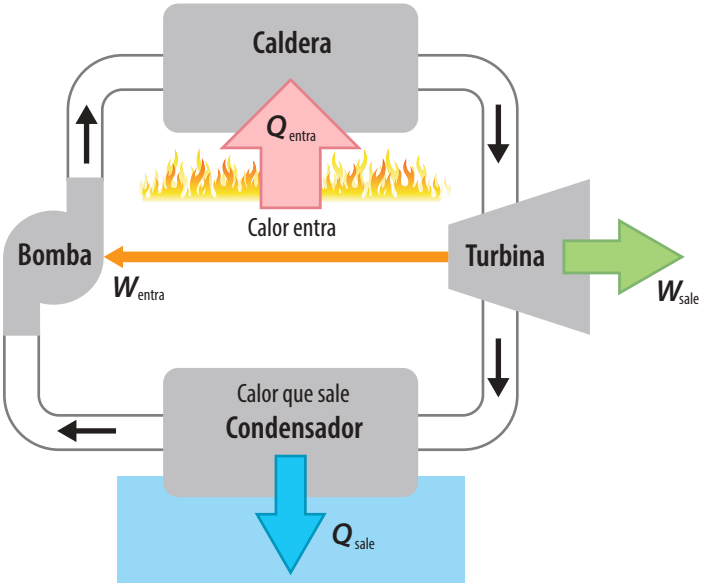
Como se mencionó antes, una máquina térmica transporta alguna sustancia de trabajo a través de un proceso cíclico, definido como aquel en el que la sustancia regresa a su estado inicial. Como ejemplo de un proceso cíclico, considérese la operación de una máquina de vapor en la cual la sustancia de trabajo es el agua. El agua se lleva a través de un ciclo en el que primero se convierte a vapor en una

[20] **Turbina:** rueda hidráulica, con paletas curvas colocadas en su periferia, que recibe el agua por el centro y la despide en dirección tangente a la circunferencia, con lo cual aprovecha la mayor parte posible de la fuerza motriz.

[21] **Generador:** en las máquinas, dispositivo que produce la fuerza o energía.

caldera y después de expande contra un pistón. Después que el vapor se condensa con agua fría, se regresa a la caldera y el proceso se repite. En la operación de cualquier máquina térmica, se extrae una cierta cantidad de calor de una fuente a alta temperatura, se hace algún trabajo mecánico y se libera otra cantidad de calor a una fuente a temperatura más baja. Resulta útil representar en forma esquemática una máquina térmica como se muestra en la figura.

Esquema de una máquina térmica



En su esquema más simple, una máquina de vapor está formada por cuatro elementos:

- Una **bomba**: esta mueve el líquido y mantiene el sistema en funcionamiento. Cuando el fluido es un gas, en lugar de una bomba hay un **compresor**[22]. Para poder funcionar, la bomba o el compresor requieren la entrada de una cierta cantidad de trabajo, W_{entra}. Este trabajo puede ser generado por la propia máquina o proceder de una fuente externa, como la red eléctrica.
- Una **caldera**: en la cual el agua pasa al estado de vapor, mediante la entrada de una cierta cantidad de calor, Q_{entra}. Cuando la fuente de calor es exterior a la propia caldera (como ocurre en una máquina de vapor típica, cuyo calor es proporcionado por una reacción nuclear -en las centrales nucleares- la luz solar -en las termosolares- o la combustión de carbón o gas -en las centrales térmicas-), se dice que tenemos una máquina de **combustión**[23] **externa**. Cuando el calor es generado dentro de la propia cámara, como ocurre en los motores de los vehículos, se dice que la máquina es de **combustión interna**.
- La **turbina**: es atravesada por el vapor que sale de la caldera y que es movido por la diferencia de presiones entre la entrada y la salida de la turbina. En su paso por la turbina, el vapor mueve los álabes de ésta, realizando un trabajo W_{sale} que se puede aprovechar para generar electricidad. Una parte de este trabajo se emplea en hacer funcionar la bomba. Al realizar este trabajo, el vapor se enfría, de acuerdo con el primer principio de la termodinámica.

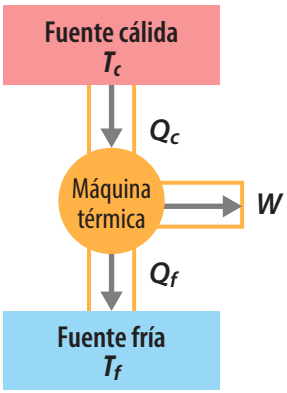
[22] **Compresor:** que comprime. **Comprimir:** oprimir, apretar, estrechar o reducir a menor volumen algo.

[23] **Combustión:** acción y efecto de arder o quemar.

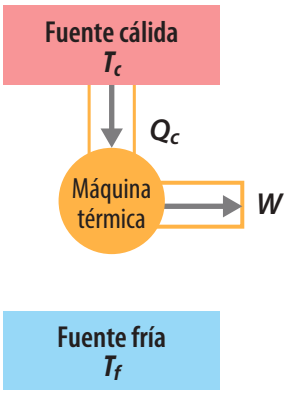
- Un **condensador**: es una cámara en la que el vapor se pone en contacto con el ambiente, de forma que el vapor se condensa y vuelve a la forma de agua líquida. En este proceso se expulsa una cierta cantidad de desecho al ambiente, Q_{sale}. El agua vuelve a entrar en la bomba y se reanuda el ciclo.

Relación de la segunda Ley de termodinámica con las maquinas térmicas

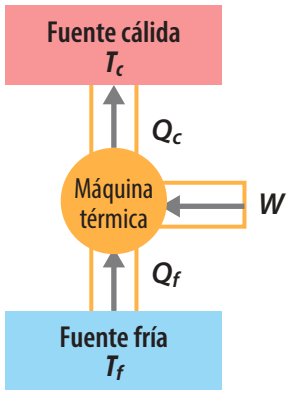
En la práctica, se encuentra que todas las máquinas térmicas sólo convierten una pequeña fracción del calor absorbido en trabajo mecánico. **Cuando objetos de diferentes temperaturas se ponen en contacto, la transferencia de energía térmica siempre es del objeto de mayor temperatura al objeto de menor temperatura**. Por ejemplo, un buen motor de un automóvil tiene una eficiencia aproximada de 20% y los motores *diesel* tienen una eficiencia en el rango de 35% a 40%. En base a este hecho, el enunciado de *Kelvin – Planck* de la segunda Ley de la termodinámica es el siguiente: **"es imposible construir una máquina térmica que, operando en un ciclo, no tenga otro efecto que absorber la energía térmica de una fuente y realizar la misma cantidad de trabajo"**.



Representación esquemática de una máquina térmica.



Representación esquemática de una máquina térmica imposible de construir.



Representación esquemática de un refrigerador.

2 A partir de la lectura, resuelva lo siguiente.

a) Coloree cada una de las partes de la máquina térmica que encuentra a continuación.

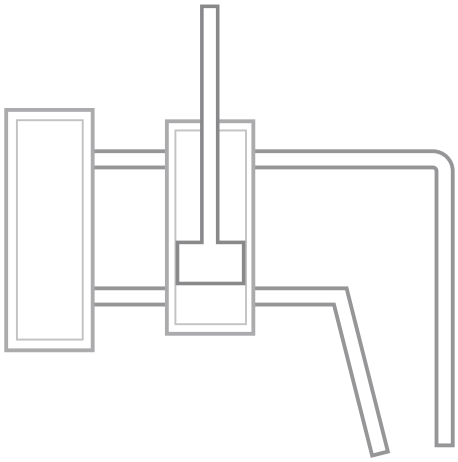
b) Ordene y numere de acuerdo a ese orden, las piezas según el esquema de la máquina térmica.

c) Escoja de la siguiente tabla las palabras para identificar cada parte de la máquina térmica y escríbalas en cada parte respectivamente.

Caldera	Pistón	Condensador	Agua	Foco caliente
Foco frío	Vapor	Biela	Rueda	Balancín

d) Al lado de cada pieza escriba su función.

e) Asigne el nombre que considere a la máquina térmica.

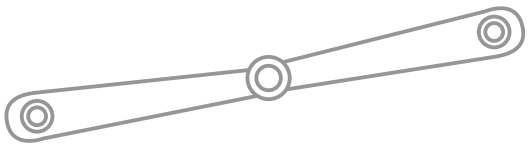


Función: _____

_____

_____

Nombre: _____

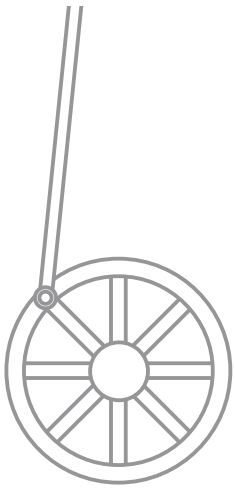


Función: _____

_____

_____

Nombre: _____

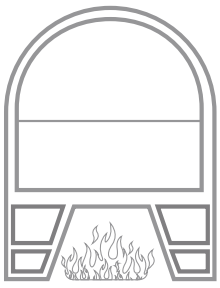


Función: _____

_____

_____

Nombre: _____



Función: _____

_____

_____

Nombre: _____

Actividad 43

Complete las columnas de la Tabla *Sequya* "Lo que aprendí" y "¿Cómo o dónde lo puedo aplicar?

Referencias Bibliográficas

Clases 1 a 6:

Adaptado por: Mabel Constanza Díaz Patiño, ASF

- Tippens, P. E. (2011). *Física. Conceptos y aplicaciones*. México: McGraw Hill.
- Alvarenga, B. & Máximo, A. (1983). *Física General con experimentos sencillos I*. México: Harla.

Clases 7 a 9:

Adaptado por: Angie Liseth Alfonso Romero, ASF

- Walker, J. *Physics*. Pearson Education: U.S.
- Alvarenga, Beatriz. Máximo Antonio (1981). *Física general con experimentos sencillos*. México
- CIDEAD: Calor y energía. España, Madrid: recuperado de http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena7/impresos/quincena7.pdf

Clases 10 a 12:

Adaptado por: Mabel Constanza Díaz Patiño, ASF

- Alvarenga, B. & Máximo, A. (1983). *Física General con experimentos sencillos I.* México: Harla.
- Timberlake K. (2009). *Chemistry. An introduction to general, organic and biological chemistry*. New Jersey: Pearson.

Clases 13 a 15:

Adaptado por: Angie Liseth Alfonso Romero, ASF

- Walker, J. *Physics*. Pearson Education: U.S.
- Alvarenga, Beatriz. Máximo Antonio (1981). *Física general con experimentos sencillos*. México

Clases 16 a 18:

Adaptado por: Angie Liseth Alfonso Romero, ASF

- Walker, J. *Physics*. Pearson Education: U.S.
- Alvarenga, Beatriz. Máximo Antonio (1981). *Física general con experimentos sencillos*. México
- Universidad Concepción: Física, Segunda ley de la termodinámica (Cap.15), Chile: recuperado de http://www2.udec.cl/~jinzunza/fisica/cap15.pdf

Glosario • Grado Octavo • Bimestre IV

A

Aceleración: magnitud física que expresa la variación de la velocidad por unidad de tiempo.

Atmósfera: capa gaseosa que cubre la Tierra, compuesta por gases como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, Carbono, entre otros. Protege a la Tierra de la radiación del espacio, mantiene su temperatura y da la posibilidad de la existencia de vida.

Atmósfera, unidad de medida: unidad de medida de presión. 1 atmósfera es equivalente a 101300 Pascales.

B

Barómetro: instrumento de medida de la presión atmosférica. Emplea un fluido de alta densidad para comparar la presión que éste ejerce en una columna, con la presión externa (atmosférica) al equilibrarse.

C

Calor: transferencia de energía interna que se produce entre dos cuerpos entre los cuales existe una diferencia de temperatura.

Compresión: disminución del volumen de una sustancia debido a presiones externas.

Contacto térmico: aproximación entre dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura. Este contacto permite la transferencia de energía interna (calor).

D

Densidad: medida de la cantidad de masa contenida en un volumen. Masa por unidad de volumen $\rho = \frac{m}{V}$.

Desplazamiento: medida del cambio de posición en una dirección determinada.

Dilatación: aumento del volumen de un cuerpo o sustancia, debido a la separación de sus moléculas. Puede ser causado por un aumento de temperatura.

E

Equilibrio térmico: estado en el cual dos o más cuerpos se encuentran a una misma temperatura, este existe cuando no hay más transferencia de energía interna entre dichos cuerpos.

Energía: capacidad de los cuerpos para realizar trabajo. Se manifiesta en diferentes tipos, por ejemplo: cinética, potencial, interna, eléctrica, entre otras. Según el principio de conservación de la energía, la cantidad total de la energía del universo se conserva, no se crea ni se destruye, solo se transforma.

Energía cinética: energía que posee una partícula en virtud de su masa y velocidad. La posee cualquier cuerpo que se encuentre en movimiento.

Energía interna: suma de los diferentes tipos de energía que poseen las partículas que conforman un sistema, su magnitud se relaciona directamente con la temperatura del sistema.

Energía química: energía asociada a las reacciones y sustancias químicas.

Energía potencial: energía asociada a la posición de un cuerpo dentro de un campo de fuerzas.

Energía térmica: energía asociada al movimiento de las moléculas en virtud de una temperatura.

F

Foco caliente: la pieza más importante de una máquina térmica, la cual tiene como función realizar la transferencia de la energía térmica a la máquina.

Foco frío: parte de la máquina térmica, la cual tiene como función recibir la energía térmica transferida a la máquina térmica.

Fluido: sustancia para la cual entre sus moléculas existen fuerzas de atracción débiles. Tiene la propiedad de fluir (líquidos y gases).

Fuerza: magnitud física que indica la capacidad para producir cambios en otros cuerpos deformarlos, moverlos o detenerlos.

G

Gravedad, fuerza: fuerza de atracción a distancia, que existe entre cuerpos que poseen masa, esta es proporcional a la magnitud de las masas e inversamente proporcional a la distancia que separa los cuerpos.

Gravedad, aceleración: variación de la velocidad por unidad de tiempo, que experimenta una partícula que cae bajo la acción de la fuerza de gravedad. En la Tierra, su valor es de aproximadamente 10 m/s^2.

J

***Joule*, unidad :** unidad de medida de la energía y el trabajo en el sistema internacional. Se relaciona de manera directamente proporcional con la fuerza (Newton) y el desplazamiento (metro).

M

Máquina térmica: dispositivo que funciona en un ciclo termodinámico y que realiza un trabajo mecánico a través de la transferencia de energía térmica desde un cuerpo a temperatura alta hacia un cuerpo a baja temperatura.

P

Pascal: unidad de medida de la presión en el sistema internacional de medidas. 1 Pascal equivale a la presión ejercida por una fuerza de 1 Newton sobre un área de 1 m^2.

Peso: magnitud de la fuerza de atracción gravitacional. Corresponde al producto entre la masa de un cuerpo y la aceleración de la gravedad del lugar donde se encuentre.

Plasma: estado de la materia en el que casi todas las moléculas de una sustancia se encuentran ionizadas o con carga eléctrica. Las sustancias en este estado son susceptibles a la acción de campos electromagnéticos.

Presión: razón entre la magnitud de una fuerza y la superficie sobre la que actúa. Se calcula dividiendo la fuerza entre el área superficial. $P = \frac{F}{A}$.

Proceso irreversible: proceso en el cual no es posible volver al estado inicial debido a las transformaciones de energía dadas en el sistema.

Proceso reversible: proceso que se puede invertir, es decir puede regresar a su estado inicial sin causar cambio en sus alrededores.

R

Rendimiento o eficiencia: se denomina rendimiento o eficiencia, R, de una máquina térmica, a la relación entre el trabajo (W) que se realiza en cada ciclo y el calor (Q) que se recibe durante dicho ciclo a partir de la fuente de transferencia de energía térmica.

S

Sistema: conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí, este se delimita para la caracterización un fenómeno.

T

Temperatura: magnitud que refleja la energía interna con la cual las moléculas de una sustancia se mueven o vibran.

Termodinámica: rama de la física encargada de los estudios vinculados con el calor. Se ocupa especialmente de las propiedades macroscópicas de la materia, de las formas de energía, haciendo hincapié en la temperatura. También estudia los intercambios de energía interna entre distintos sistemas como así mismo las consecuencias a nivel químico de tales intercambios y las consecuencias a nivel mecánico.

Termómetro: instrumento que se utiliza para medir la temperatura, se construye a partir de escalas térmicas, dentro de las más conocidas están la escala *Celsius* o Centígrada, la escala *Kelvin* y la escala *Fahrenheit*.

Trabajo: medida de la cantidad de energía que se transfiere o es es transferida por un sistema. Se puede calcular como el producto entre una fuerza y el desplazamiento que esta produce, se simboliza con la letra W y se mide en *Joules*.

Transformación isotérmica: cambio de estado que ocurre en un gas a temperatura constante.

Transformación isobárica: cambio de estado que se da en un gas, mientras es sometido a una presión constante.

Transformación isocórica: cambio de estado que ocurre en un gas cuyo volumen se mantiene constante.

Notas

Notas