



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín
Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

Plan de apoyo segundo periodo

Asignatura

Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Nombre del docente o los docentes

Rafael E. Ortega O. - Hernán D. Prada V.

Grupo

Noveno

Nombre del estudiante

Estándar

1. Reconozco la importancia del modelo de la doble hélice para la explicación del almacenamiento y transmisión del material hereditario.
2. Establece relaciones entre los genes, las proteínas y las funciones celulares.
3. Formula hipótesis acerca del origen y evolución de un grupo de organismos.
4. Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.
5. Reconoce que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.
6. Relaciono voltaje y corriente con los diferentes elementos de un circuito eléctrico simple y para todo el sistema.
7. Describe las características de la interacción eléctrica y magnética, así como las principales características de la inducción electromagnética.
8. Explico el origen del universo y de la vida a partir de varias teorías
9. Comparo los modelos que sustentan la definición ácido-base.
10. Identifico productos que pueden tener diferentes niveles de pH y explico algunos de sus usos en actividades cotidianas
11. Formulo hipótesis, con base en el conocimiento, teorías y modelos científicos.
12. Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficas y tablas.

Competencia

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL ÁREA:

- uso comprensivo del conocimiento científico
- Indagación
- Explicación de fenómenos

Indicadores de desempeño

- Descripción de los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutación) identificando variaciones en la estructura de las proteínas que dan lugar a cambios en el fenotipo de los organismos y la diversidad en las poblaciones, dentro de las cuales se pueden describir los principales problemas ambientales que afectan a la comunidad local y global hoy día.



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín
Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

- Explicación de los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutación) identificando variaciones en la estructura de las proteínas que dan lugar a cambios en el fenotipo de los organismos y la diversidad en las poblaciones, dentro de las cuales se pueden describir los principales problemas ambientales que afectan a la comunidad local y global hoy día.
- Identificación y descripción de la escala de pH, diferenciando entre soluciones ácidas, básicas y neutras, y asignando rangos numéricos a cada categoría.
- Utilización correcta de un papel indicador de pH o un medidor de pH (si está disponible) para determinar el pH de diferentes soluciones de laboratorio o caseras.
- Define y diferencia conceptos eléctricos fundamentales.

Contenidos

1. ENTORNO VIVO. BIOLOGIA: BIOLOGIA MOLECULAR.

1.1 ADN

1.2. Síntesis de proteínas

1.3 Mitosis

1.4 Mutaciones.

2. ENTORNO FISICOQUIMICO

2.1 QUIMICA: SOLUCIONES

2.1.1 Solute

2.1.2 Solvente

2.2. FISICA: CONDUCTORES DE ELECTRICIDAD.

2.2.1 Conductores.

2.2.2 Aislantes

2.2.3 Semi conductores.

2.2.4 Los circuitos eléctricos.

3 CIENCIAS TÉCNOLOGÍA Y SOCIEDAD

3.1 Problemas ambientales globales.

3.2 Efectos del cambio climático.

3.3 Posibles soluciones.

Descripción de las actividades a desarrollar por el estudiante

Con fin que los estudiantes alcancen los objetivos propuestos en el periodo, se proponen las siguientes actividades:

- Realizar un excelente resumen del texto. “Quién es el jefe”
- Buscar en el diccionario las palabras subrayadas.
- Completa la información del párrafo.
- Si de una molécula de ADN se generan dos templados, ¿cuántas moléculas nuevas de ADN se producirán?
- Teniendo en cuenta las anteriores imágenes explique con sus propias palabras ¿cuál es la función del ADN polimerasa durante la replicación del ADN?
- A partir de la lectura “Síntesis de proteínas” responda las preguntas.
- Explique de acuerdo a la teoría de Brønsted-Lowry.
- Con base en la información de la lectura y el caso del accidente de Juan con el ácido de batería, ¿qué le recomienda a Juan que haga con la herida? ¿La debe lavar con agua? ¿Por qué?



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

- Lee el texto y completa el cuadro con las características de cada fuente energética: coloca sí o no para cada opción presentada. Adiciona otras fuentes de energía estudiadas.

Llenar la rúbrica de autoevaluación propuesta.

Indicaciones para la los estudiantes: Forma de entrega y fecha máxima de entrega

- Las actividades se desarrollan en hojas de block.
- Se debe realizar una portada de presentación del plan de apoyo.
- Se realizará una sustentación oral del plan de apoyo.
- La fecha de entrega y sustentación es del 5 al 16 de mayo de 2025

¿QUIÉN ES EL JEFE?

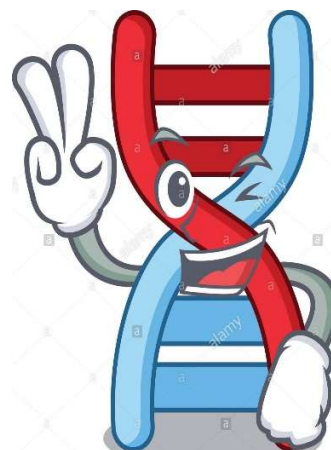
LA MOLÉCULA DE LA VIDA “ADN”. Leo el texto



El ADN, ¿una **molécula** tan pequeña puede ser la responsable de controlar la actividad de todo nuestro cuerpo? Así es y, además, **se encuentra presente en todos los organismos vivos** y es la culpable de que nos parezcamos a nuestros padres, en lo bueno y en lo malo.

James Watson, padre del ADN (1953), dijo en una ocasión: “*Antes pensábamos que nuestro futuro estaba en las estrellas. Ahora sabemos que está en nuestros genes.*”

ADN significa ácido desoxirribonucleico y es uno de los dos tipos de ácido nucleico en. Esta molécula está presente en nuestras células, específicamente en el **núcleo**. Algunos grupos de células forman nuestros músculos, algunas constituyen **las células** nuestros huesos ¡y todas juntas hacen nuestros cuerpos! La pregunta es: ¿cómo sabe cada célula qué hacer? Es allí donde entra el ADN. Esta molécula da las instrucciones a las células. Podemos pensar en el ADN como el jefe de la empresa que, por medio de códigos, comunica lo que se debe hacer. Estos códigos conformados por cuatro letras diferentes usualmente se organizan como nosotros en el salón... con nuestros mejores amigos. ¡Veamos los detalles!

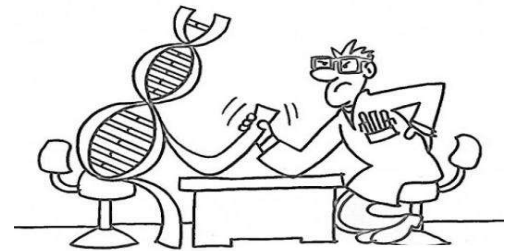


ADN significa ácido desoxirribonucleico, es un ácido nucleico que contiene las instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y funcionamiento de todos los organismos vivos conocidos y algunos virus; es el responsable de la transmisión **hereditaria**. La función principal de la molécula de ADN es el almacenamiento de información a largo plazo. Muchas veces, el ADN es comparado con un **código** porque contiene las instrucciones necesarias para construir otros componentes de las células, como **proteínas** y molécula de ARN. Los segmentos de ADN que llevan esta información genética son llamados genes, pero las otras secuencias de ADN tienen propósitos estructurales o toman parte en la regulación del uso de esta información **genética**. El ADN puede considerarse entonces, como un registro de instrucciones que indican a la célula cuál será su trabajo. Una buena **analogía** para el ADN es un conjunto de planos para la célula o un código informático que indica a un PC qué hacer.

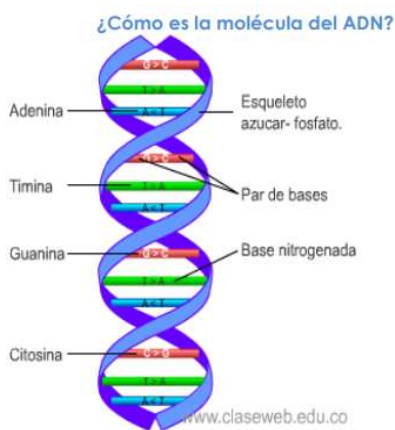
¡El ADN está escrito en un alfabeto especial que tiene sólo cuatro letras de largo! A diferencia de un libro o una pantalla de computadora, el ADN no es plano y aburrido - es una hermosa escalera curva. Llamamos a esta forma una doble hélice.

ACTIVIDAD 1.

- Realizo un excelente resumen del texto.
- Busco en el diccionario las palabras subrayadas. Escribo su definición en el cuaderno.
- ¿Según el texto, por qué es importante el ADN para la vida?
- Qué significa la sigla ADN.
- Dónde se encuentra el ADN?
- Dé qué es responsable el ADN?
- Consulta más información sobre el ADN, dibuja la molécula de ADN



INGREDIENTES PARA FORMAR LA MOLÉCULA DE ADN. Leo el texto



Básicamente la Molécula de ADN en las células eucariotas está formada por dos cadenas de nucleótidos que se enrollan entre sí en forma de doble hélice, cada unidad del armazón es un nucleótido, que se forma por la unión de una base nitrogenada, un azúcar (llamado Desoxirribosa) y un grupo fosfato. Los peldaños de ese esqueleto, están formados por las uniones de las bases nitrogenadas de cada nucleótido que son: Adenina (A), Guanina (G), Citosina (C) y Timina (T). Observa que siempre G se une a C (C-G) y T a (T-A).

1. NUCLEÓTIDOS

El ADN está formado por nucleótidos, cada uno de ellos tiene tres componentes básicos: una base nitrogenada, un azúcar y un grupo fosfato.

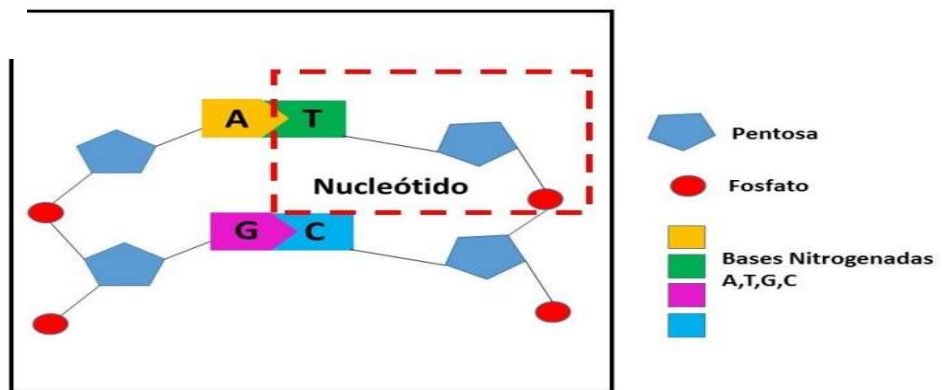
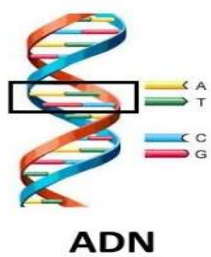


Figura 1. Estructura de ADN y Nucleótidos

2.LAS BASES NITROGENADAS

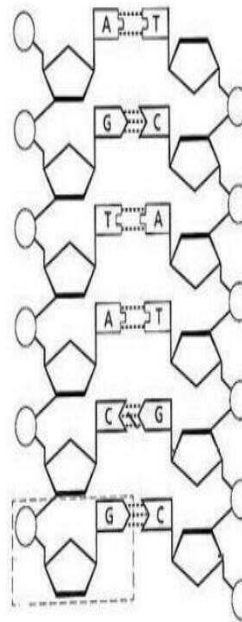
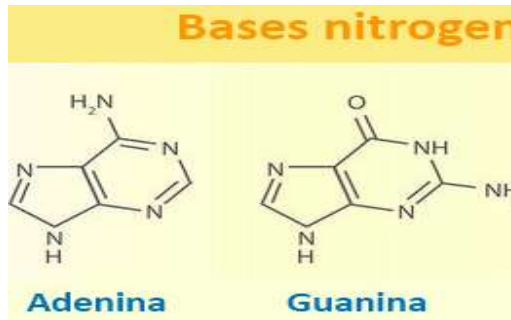
Las letras del alfabeto de ADN (llamadas bases nitrogenadas) forman los peldaños de la hebra del ADN. Los peldaños son muy especiales. Cada uno tiene un nombre, pero prefieren ser llamados por sus iniciales:

A (adenina), T (timina), C (citocina) y G (guanina). No les gusta estar solos, así que siempre se emparejan con un amigo. Pero son muy exigentes con sus amigos:

- A y T son mejores amigos y siempre salen juntos.

➤ G y C son mejores amigos y siempre salen juntos.

Otra forma de verlo es que **A, T, G y C** son como piezas de rompecabezas. A y T encajan, C y G encajan juntos. ¡Usted no puede forzar una pieza del rompecabezas en el lugar equivocado! Las bases C y T, que solo tienen un anillo, se llaman **pirimidinas**, mientras que las bases A y G, que tienen dos anillos, se llaman **purinas**.

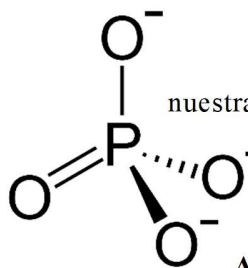


Color	Estructura
Azul	Puentes de hidrógeno
Rojo	Grupo fosfato
Amarillo	Base nitrogenada Púrica
Verde	Base nitrogenada Pirimidica
Morado	Desoxirribosa

3. AZUCAR

El azúcar que forma parte de la estructura del ADN es una desoxirribosa.

4. FOSFATO



Para completar nuestra molécula de ADN **debemos añadir un grupo fosfato a cada uno de los azúcares**, de forma que obtendremos una pentosa fosfato.

ACTIVIDAD 4.

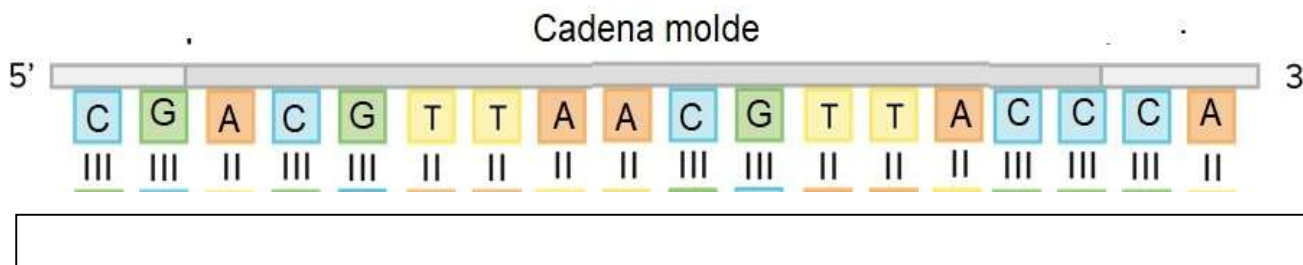
Completa

- Básicamente la Molécula de ADN en las células eucariotas está formada por _____ hélice.
- Cada unidad del armazón es un nucleótido, que se forma por la unión de _____ y un grupo fosfato.
- Los peldaños de ese esqueleto, están formados por las uniones de las bases nitrogenadas de cada nucleótido que son: _____

- Cómo está formado un nucleótido? Dibuja
- Cuáles son las bases nitrogenadas del ADN?, ¿cómo se emparejan?, dibújalas.
- cómo se llama el azúcar del ADN? dibuja
- Colorea la estructura de ADN

COLOR	ESTRUCTURA
Azul	Timina-citocina
Morado	Grupo fosfato
Rojo	Adenina- Guanina
Verde	Desoxirribosa azúcar

-complete la secuencia de la hélice de ADN



- Indaga por qué es importante la molécula de ADN para la vida en nuestro planeta.
- Consulte la biografía de Rosalind Franklin / y la biografía de Watson y Crick.
- Elabore la Molécula de ADN, con material reciclado. Ubique sus componentes.

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Cómo se almacena la información hereditaria?

ADN significa **ácido desoxirribonucleico** y es uno de los dos tipos de ácido nucleico en **las células**. Esta molécula está presente en nuestras células, específicamente en el núcleo. Algunos grupos de células forman nuestros músculos, algunas constituyen nuestros huesos ¡y todas juntas hacen nuestros cuerpos! La pregunta es: **¿cómo sabe cada célula qué hacer?** Es allí donde entra el **ADN**. Esta molécula da las instrucciones a las células. Podemos pensar en el **ADN** como el jefe de la empresa que, por medio de códigos, comunica lo que se debe hacer. Estos códigos conformados por **cuatro letras** diferentes usualmente se organizan como nosotros en el salón... con nuestros mejores amigos. ¡Veamos los detalles!

ADN significa ácido desoxirribonucleico, es un ácido nucleico que contiene las instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y funcionamiento de todos los organismos vivos conocidos y algunos virus; es el responsable de la transmisión **hereditaria**. La función principal de la molécula de ADN es el almacenamiento de información a largo plazo. Muchas veces, el **ADN** es comparado con un **código** porque contiene las instrucciones necesarias para construir otros componentes de las células, como proteínas y molécula de ARN. Los segmentos de ADN que llevan esta información genética son llamados **genes**, pero las otras secuencias de ADN tienen propósitos estructurales o toman parte en la regulación del uso de esta información genética. El ADN puede considerarse entonces, como un registro de instrucciones que indican a la célula cuál será su trabajo. Una buena **analogía** para el ADN es un conjunto de planos para la célula o un código informático que indica a un PC qué hacer.

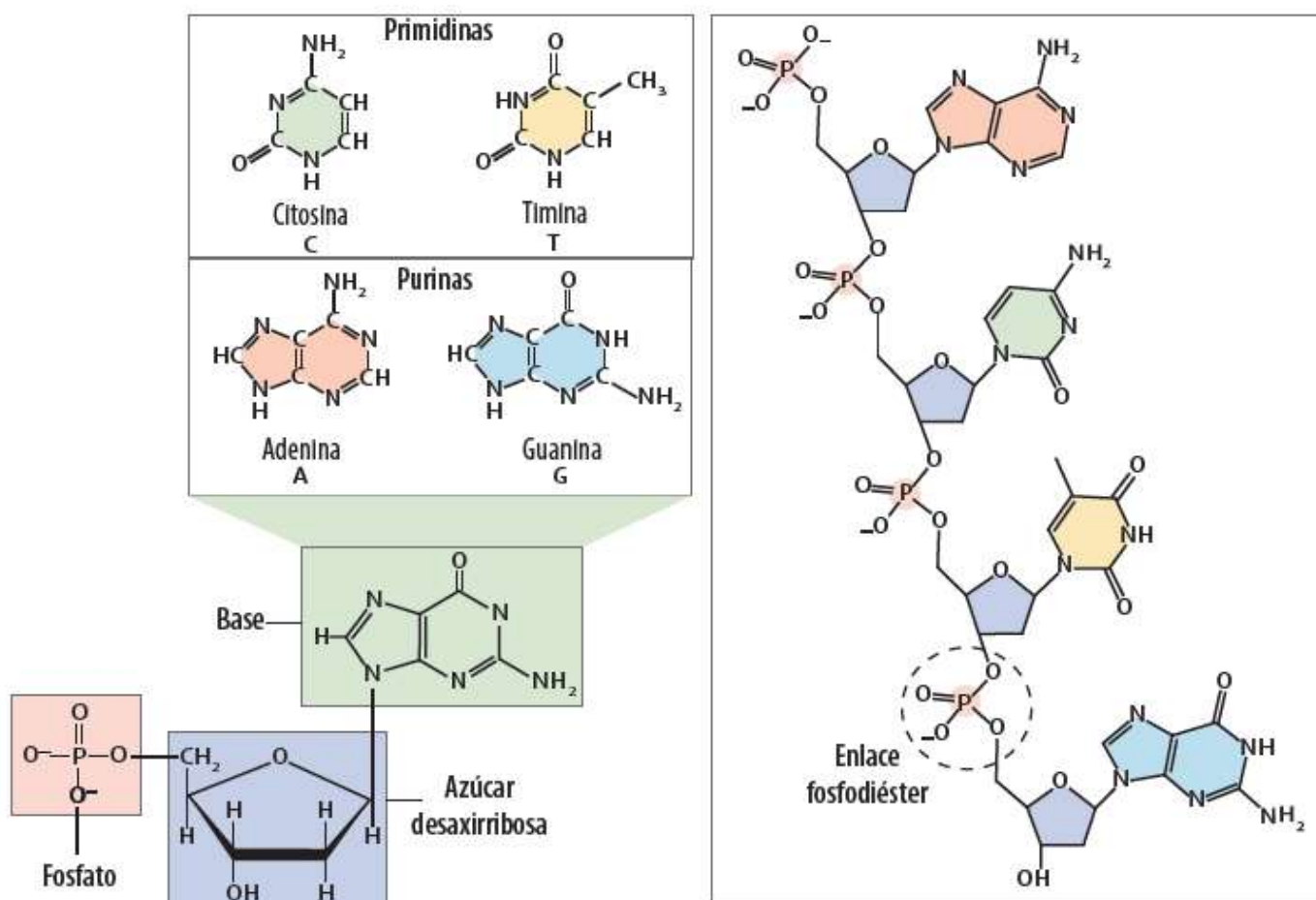
¡El ADN está escrito en un alfabeto especial que tiene sólo cuatro letras de largo! A diferencia de un libro o una pantalla de computadora, el ADN no es plano y aburrido - es una hermosa escalera curva. Llamamos a esta forma una doble hélice.



Las letras del alfabeto de ADN (llamadas bases) forman los peldaños, azúcares especiales y otros átomos que componen el “pasamanos”. Los peldaños son muy especiales. Cada uno tiene un nombre, pero prefieren ser llamados por sus iniciales: **A, T, C y G**. No les gusta estar solos, así que siempre se emparejan con un amigo. Pero son muy exigentes con sus amigos:

- A y T son mejores amigos y siempre salen juntos.
- G y C son mejores amigos y siempre salen juntos.

Otra forma de verlo es que **A, T, G y C** son como piezas de rompecabezas. A y T encajan, C y G encajan juntos. ¡Usted no puede forzar una pieza del rompecabezas en el lugar equivocado! Las bases C y T, que solo tienen un anillo, se llaman **pirimidinas**, mientras que las bases A y G, que tienen dos anillos, se llaman **purinas**.



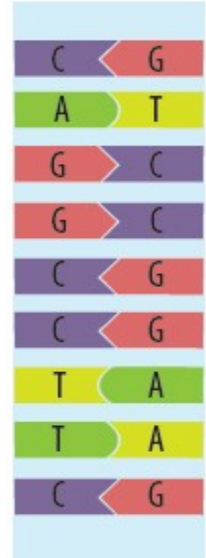
La estructura del ADN

Los nucleótidos del ADN forman cadenas unidas por **enlaces covalentes**. ¿Qué es un enlace covalente? Los enlaces covalentes que forman la cadena están compuestos por un azúcar desoxirribosa del nucleótido y el grupo fosfato del siguiente. Este arreglo resulta en una cadena alternante de grupos desoxirribosa y fosfato en el polímero de ADN, estructura conocida como **esqueleto azúcar fosfato**.

¿Cómo crear una copia de ADN?

Al día un ser humano pierde en promedio 440 millones de células, pero la buena noticia es que nuestro cuerpo tiene la capacidad de reemplazarlas rápidamente. Cada una de estas células nuevas tiene el mismo ADN de la célula que está reemplazando y esto se debe a que las células tienen la capacidad de crear copias del ADN. A este proceso de copiado se le conoce como **replicación**.

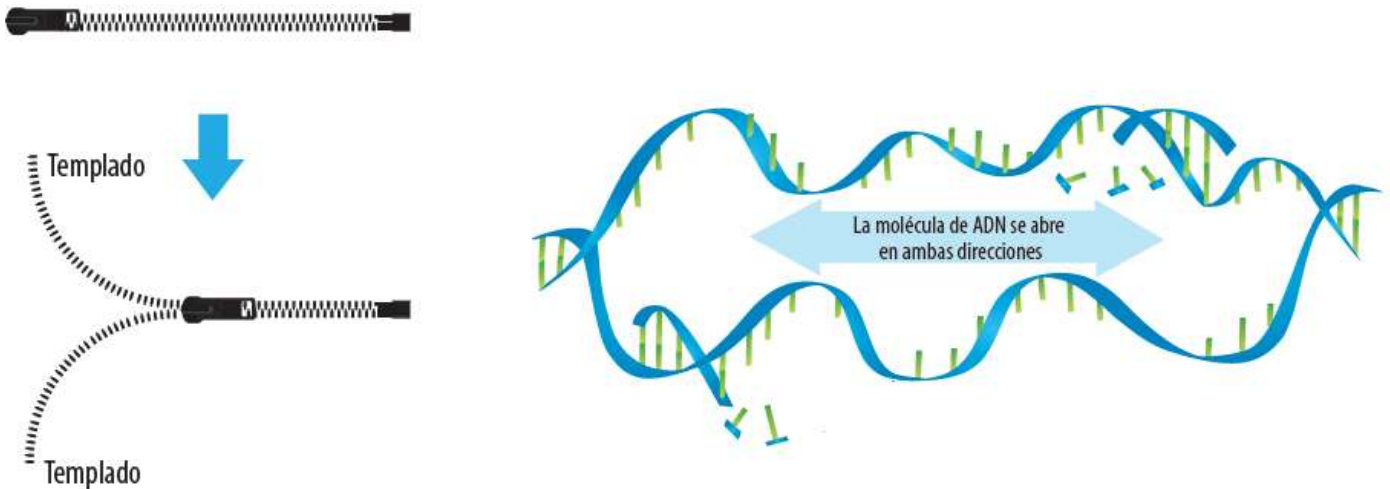
Ya sabemos que el ADN tiene cuatro (4) bases nitrogenadas. La **adenina** (A) que se enlaza a la **timina** (T), y la **citocina** (C) que se enlaza a la **guanina** (G). Como ya sabe, el ADN tiene dos cadenas. Si se conoce la secuencia de una de las cadenas, es fácilmente posible predecir la secuencia de la otra cadena.



La replicación es una empresa de copiado

El ADN no se puede copiar a sí mismo. Para este proceso es necesario utilizar unas moléculas muy importantes llamadas enzimas. El primer paso para la replicación es cuando un grupo de enzimas separa las dos hélices del ADN. Una

vez separadas, cada una de estas cadenas va a servir como un **templado**, que no es nada más que un molde para producir la otra cadena. Es como si se abriera una cremallera y cada uno de sus lados fuera un templado.



Tomado y adaptado de: *Biology Interactive Reader*. Holt McDougal

Actividad

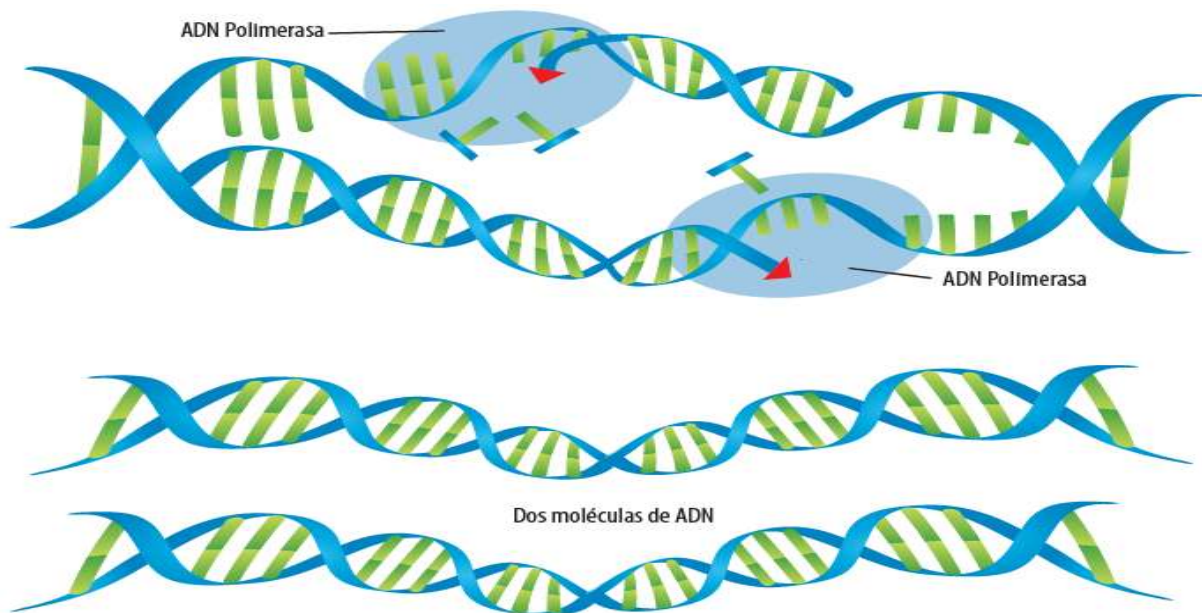
1. Si de una molécula de ADN se generan dos **templados**, ¿cuántas moléculas nuevas de ADN se producirán?
2. La secuencia que observa a continuación es uno de los dos **templados** que se producen después que se separan las hélices de la molécula de ADN. Complete la secuencia de la cadena que se producirá a partir del **templado** y rellénelo con el respectivo color de acuerdo con el **templado**.



La replicación es una empresa de copiado

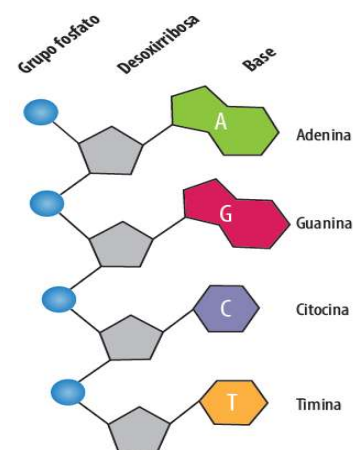
Como ya saben, la primera etapa de la replicación es la separación de las hélices. La pregunta es, ¿cómo las células crean una nueva hélice a partir de un templado? Existe un grupo de enzimas llamado **ADN polimerasa**. Esta tiene una función muy importante en el proceso de **replicación** después de que ambas cadenas se han separado. Observe las siguientes imágenes.

La polimerasa en acción:



Tomado y adaptado de: Biology Interactive Reader. Holt McDougal (2012)

1. Teniendo en cuenta las anteriores imágenes explique con sus propias palabras ¿cuál es la función del ADN polimerasa durante la replicación del ADN?
2. ¿Qué se obtiene al final del proceso de replicación del ADN?
3. Con papeles de colores y cinta elabore un conjunto de cinco nucleótidos, teniendo en cuenta que el color blanco representa las moléculas de fosfato, las amarillos las de azúcar; el azul, verde, rojo y naranja se usan para representar las cuatro bases nitrogenadas. Use la cinta para mantener unida la secuencia de ADN. Use la siguiente imagen para construir su modelo:
4. ¿Cómo relaciona una fotocopidora con la replicación del ADN?
5. ¿Cómo relaciona una fotocopidora con la replicación del ADN?



Un gen - una enzima /proteína

La información contenida en la cadena de ADN (información genética) se encuentra en forma de secuencias específicas de nucleótidos a lo largo de dicha cadena. Pero, ¿cómo determina esta información los rasgos de un organismo? ¿Y cómo se traduce su mensaje por las células en un rasgo específico, como el color verde en los ojos o el tipo O en la sangre?



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



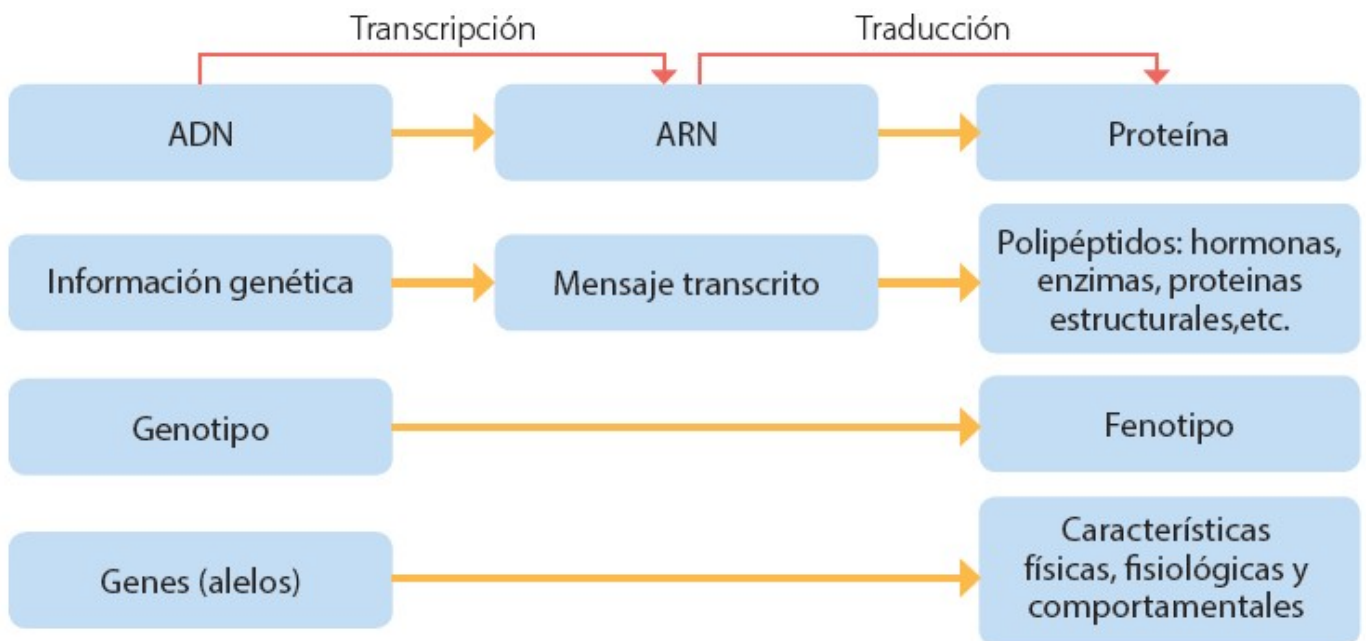
Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

Tenga en cuenta, una vez más, los guisantes de Mendel. Una de las características que Mendel estudió fue la longitud del tallo. Mendel no conocía la base fisiológica de la diferencia entre las variedades alta y enana de los guisantes, pero desde entonces los científicos han hallado una explicación: los guisantes enanos carecen de hormonas de crecimiento llamadas giberelinas², que estimulan el alargamiento normal de los tallos. Una planta enana tratada con giberelinas crece a una altura normal.

¿Por qué los guisantes enanos no pueden hacer sus propias giberelinas? La respuesta es que les falta una proteína clave, una enzima requerida para la síntesis o producción de giberelinas. Y les falta esta proteína porque no tienen un gen que funcione correctamente para la producción o síntesis de estas proteínas. El anterior ejemplo explica este punto. Las características guardadas en el ADN heredadas por un organismo están dictadas por la síntesis de proteínas. En otras palabras, las proteínas son el vínculo entre el genotipo y el fenotipo. Es decir, los genes (ADN) proveen las instrucciones para la producción de proteínas, pero estos no la construyen directamente. El puente entre la molécula de ADN y la síntesis de proteínas es el **ARN** o **ácido ribonucleico**. El proceso por el cual el ADN dirige la síntesis de proteínas incluye dos etapas llamadas **transcripción** y **traducción**.

La **transcripción** es la síntesis de ARN bajo la dirección del ADN. Ambos ácidos nucleicos usan el mismo lenguaje y la información es simplemente transcrita o copiada de una molécula a otra. El producto es un ARN mensajero a partir de una plantilla de ADN. Este ARN mensajero (ARNm) lleva el mensaje genético a la estructura celular que sintetiza proteínas llamada **ribosoma** (ARNr). La traducción es la síntesis de un **polipéptido**, la cual ocurre bajo la dirección del ARNm. Durante este proceso, hay un cambio de lenguaje ya que el ribosoma traduce la secuencia de nucleótidos presentes en el ARNm en una secuencia de **aminoácidos** de un polipéptido o proteína.



Tomado y adaptado de: Campbell and Reece. (2005) *Biology* 7th Edition. Pearson/Benjamin Cummings.

A partir de la lectura responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué procesos componen la síntesis de proteínas?
2. ¿Cuál es el propósito de las células al producir o sintetizar proteínas?

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Por qué soy diferente y único en este mundo?

El ser humano tiene en las células del cuerpo (excepto en los gametos) 46 cromosomas que se organizan en parejas, lo cual produce 23 pares de cromosomas llamados cromosomas homólogos. Durante la fertilización se combinan 23 cromosomas de la madre que se encuentran en el óvulo y 23 cromosomas del padre que se encuentran en el espermatozoide. Los cromosomas de los primeros 22 pares son llamados autosomas⁵ o cromosomas somáticos, mientras que los del último par son llamados cromosomas sexuales debido a que estos definen el sexo del nuevo individuo.

En la siguiente imagen, usted va a encontrar 22 medias que representan el mismo número de cromosomas.

1. Dibuje en su cuaderno cada una de estas medias al lado de la pareja correspondiente (deben ser idénticas) y cree 22 pares de cromosomas somáticos.

2. Dibuje y cree un último par de cromosomas sexuales, combinados de acuerdo con su sexo biológico, así:

- Mujer XX
- Hombre XY



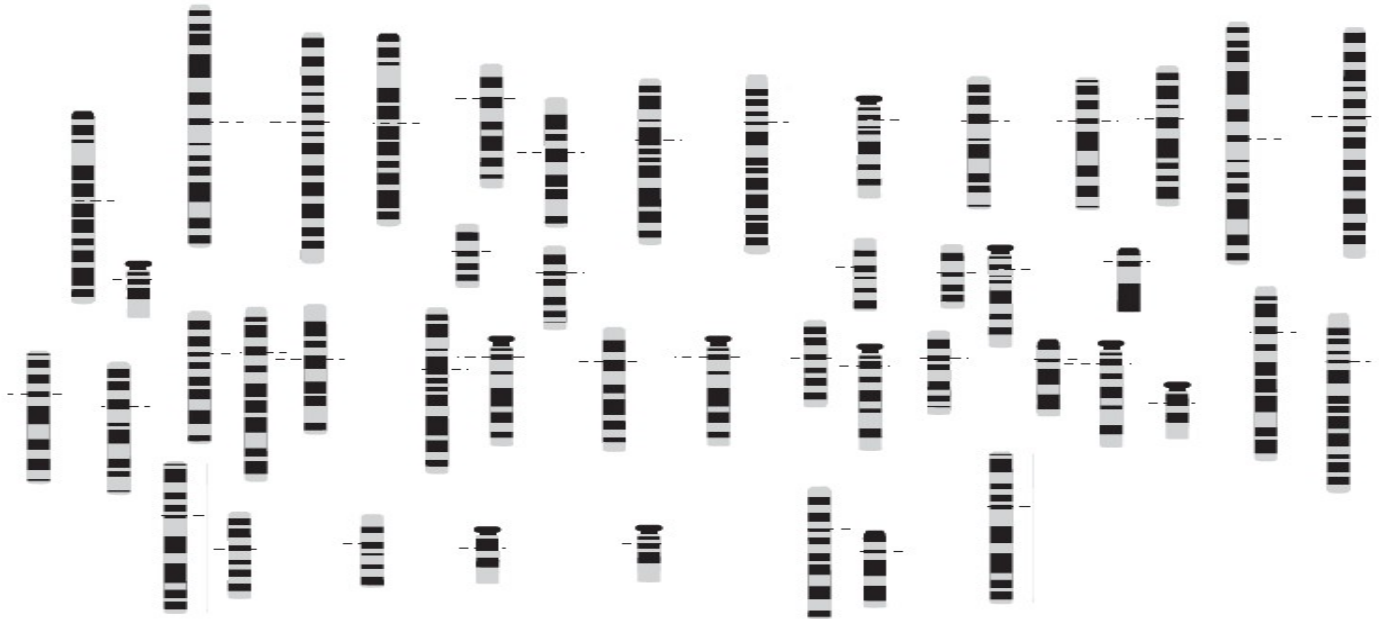
3. Lea el siguiente texto y desarrolle las instrucciones que allí aparecen.

Un análisis clínico: Imagine que usted es un analista genético que está realizando una evaluación de cromosomas en uno de sus pacientes. Para esta prueba usted tomó una foto de los cromosomas de una célula a través de un microscopio.

¿Sabía que...? El número de pares de cromosomas en cada especie es diferente. Por ejemplo, las moscas de fruta tienen 4 pares, es decir, 8 cromosomas en cada célula, la levadura tiene 16 pares y los helechos tienen más de 1200 cromosomas.

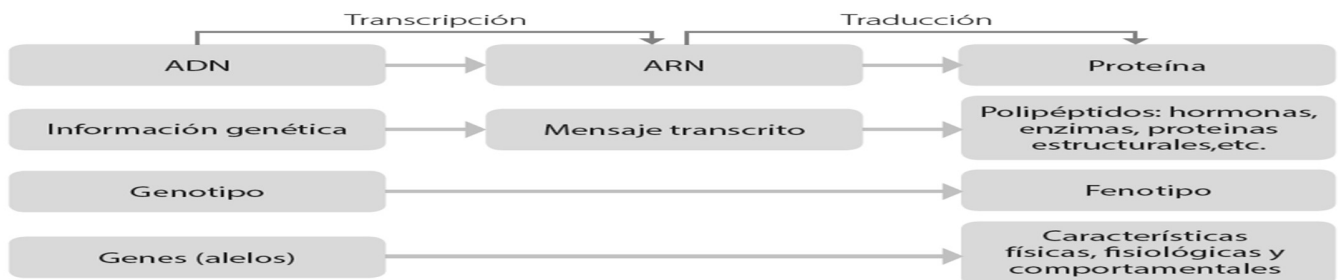


A esta foto se le llama cariotipo. Inicialmente un **cariotipo** muestra todos los cromosomas en desorden. Su labor como analista es identificar las parejas de cromosomas teniendo en cuenta que sus bandas sean iguales y nombrarlas A A, B B, y así sucesivamente, ordenándolos según su tamaño desde el más grande hasta el más pequeño. Hecho eso, copie las parejas en el espacio dispuesto. Cada una de estas parejas corresponde a un par de cromosomas homólogos. Al organizar los cromosomas por bandas encontrará dos que no tienen pareja, estos corresponden al par 23 y es el que va a indicar el sexo del sujeto. construya el cariotipo.



Síntesis de proteínas: ARN y transcripción.

La transcripción es la síntesis de ARN bajo la dirección del ADN. Ambos ácidos nucleicos usan el mismo lenguaje y la información es simplemente transcrita o copiada de una molécula a otra. El producto es un ARN mensajero a partir de una plantilla de ADN. Este ARN mensajero (ARNm) lleva el mensaje genético a la estructura celular que sintetiza proteínas llamada ribosoma (ARNr). La traducción es la síntesis de un polipéptido, la cual ocurre bajo la dirección del ARNm. Durante este proceso, hay un cambio de lenguaje ya que el ribosoma traduce la secuencia de nucleótidos presentes en el ARNm en una secuencia de aminoácidos de un polipéptido o proteína.

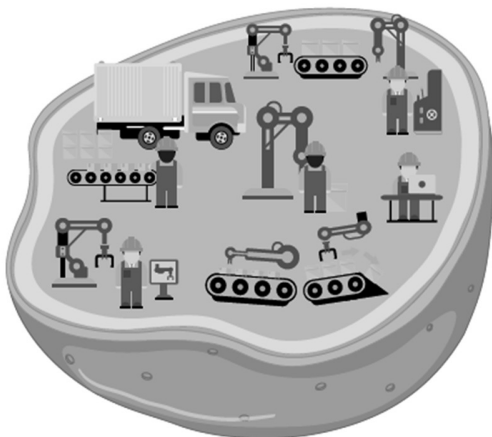


Fuente: Tomado y adaptado de: Campbell and Reece. (2005) *Biology* 7th Edition. Pearson/Benjamin Cummings.

A partir de la lectura responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué procesos componen la síntesis de proteínas?
2. ¿Cuál es el propósito de las células al producir o sintetizar proteínas?
3. Realiza la figura anterior en el cuaderno.

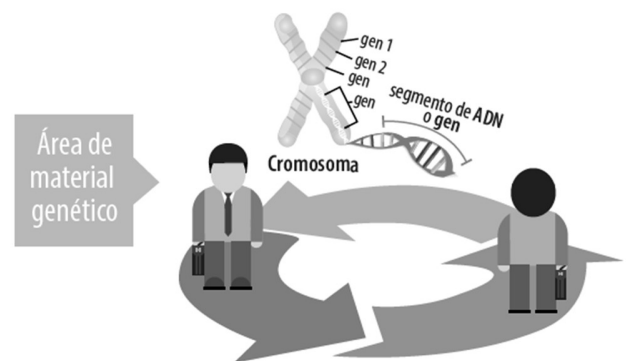
La célula como una fábrica



Imagine por un momento que la célula es una fábrica, en la que hay diferentes oficinas y todas funcionan coordinadamente. La oficina más importante se llama material genético. Desde allí se dirige toda la fábrica y se envían órdenes al resto de oficinas.

En la oficina material genético se encuentra el ADN, el cual almacena y transmite la información necesaria para fabricar proteínas, pero su función no es sintetizar proteínas. Por lo tanto, es necesario que a esta oficina se vincule el ARN o ácido ribonucleico, el cual tendrá esta importante función.

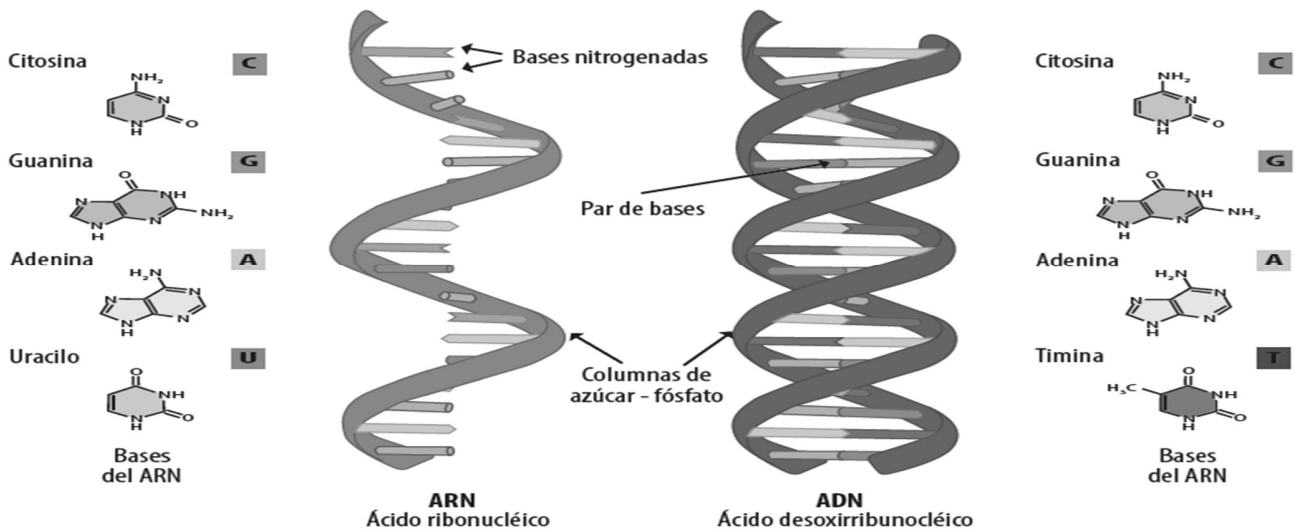
De forma general, los genes contienen instrucciones en el ADN pero estas están en un código secreto, el cual informa a las células cómo construir proteínas. El primer paso para descifrar este código es copiar parte de la secuencia de bases de ADN en ARN. El ARN se transcribe o se copia a partir de este código secreto y se utiliza para dirigir la producción de proteínas, que ayudan a determinar las características de un organismo.



Funciones del ARN en la fábrica de la célula

El ADN y ARN están vinculados en la misma área y son ácidos. Estos tienen funciones y características diferentes: Recuerde que el ARN o ácido ribonucleico es una molécula formada por monómeros o subunidades llamadas nucleótidos. Sin embargo, el ARN difiere del ADN en tres formas importantes.

- Primero, una molécula de ARN consiste en una sola cadena de nucleótidos en lugar de las dos cadenas de la molécula de ADN.
- Segundo, el ARN tiene una ribosa como su azúcar de cinco carbonos en lugar de desoxirribosa; la diferencia radica en un grupo hidroxilo del carbono número dos.
- Finalmente, el ARN tiene uracilo, una base nitrogenada, en lugar de timina. Estas diferencias químicas facilitan a las enzimas de la célula distinguir el ADN del el ARN.



Piense en una molécula de ARN como una copia desechable de un segmento de ADN, de un solo gen. El ARN tiene muchas funciones, los tres principales son:

- **El ARN mensajero (ARNm):** está conformado por una cadena sencilla sintetizada a partir de una cadena de ADN con la ayuda de una enzima llamada ARN polimerasa. El ARNm lleva las instrucciones que luego se convierten en proteínas.
- **El ARN de transferencia (ARNt):** es conformado por una cadena sencilla de ARN plegado sobre sí misma en forma de horquilla, la cual transfiere aminoácidos del citoplasma al polipéptido o proteína en formación.
- **El ARN ribosomal (ARNr):** Forman la estructura de los ribosomas, estructuras celulares que traducen el ARN mensajero en proteína.

Actividad:

1. Completar la siguiente tabla:

Molécula	ADN	ARN mensajero	ARN de transferencia	ARN ribosomal
Ubicación	Núcleo de la célula	Sale del núcleo al citoplasma		
Número de cadenas	2	1		
Bases nitrogenadas	U, T, C, G	U, A, G, C, I		
Función	Almacena y transmite la información necesaria para fabricar proteínas, pero a diferencia del ARN no tiene la función de síntesis de proteínas.	Lleva las instrucciones que luego se convierten en proteínas.		

2 Con base al diagrama de la célula eukariota, relacione los tres tipo de ARN: ARNm, ARNt y el ARNr con las estructuras celulares donde se encuentran.

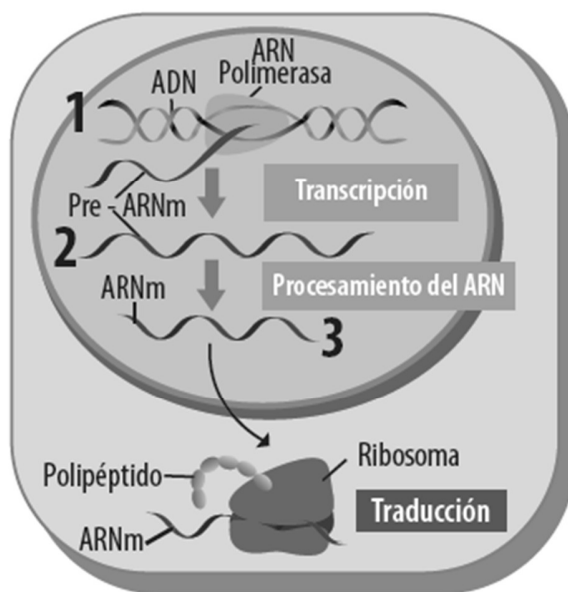
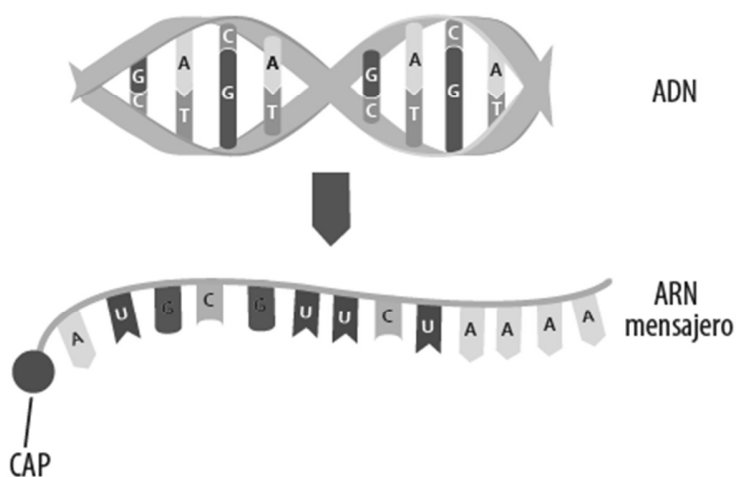
a) Núcleo	1. ARNt
b) Ribosomas	2. ARNm
c) Citoplasma	3. ARNr



Transcripción.

El ARN es producido del ADN por un proceso llamado transcripción. Las moléculas de ARN son transcritas de acuerdo a la información codificada en la secuencia de bases del ADN.

Transcripción



De las siguientes secuencias de ADN, encuentre la secuencia complementaria y de esta transcribe el mensaje en secuencias de ARN mensajero:

- a) ACGTAGCCGTTA -- TGCATCGGCAAT -- ARNm: ACGUAGCCGUUA
- b) CCCTACGGCAAT: _____
- c) TTAACGGCATCC: _____



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín
Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

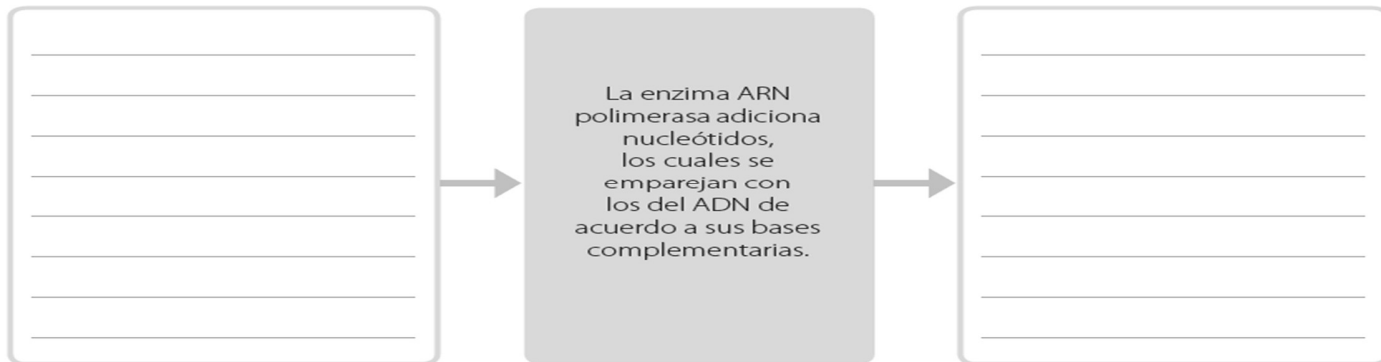
Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

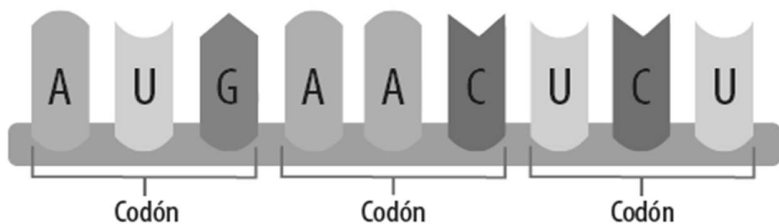
NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

Complete el siguiente diagrama y por medio de este describa el proceso de transcripción:



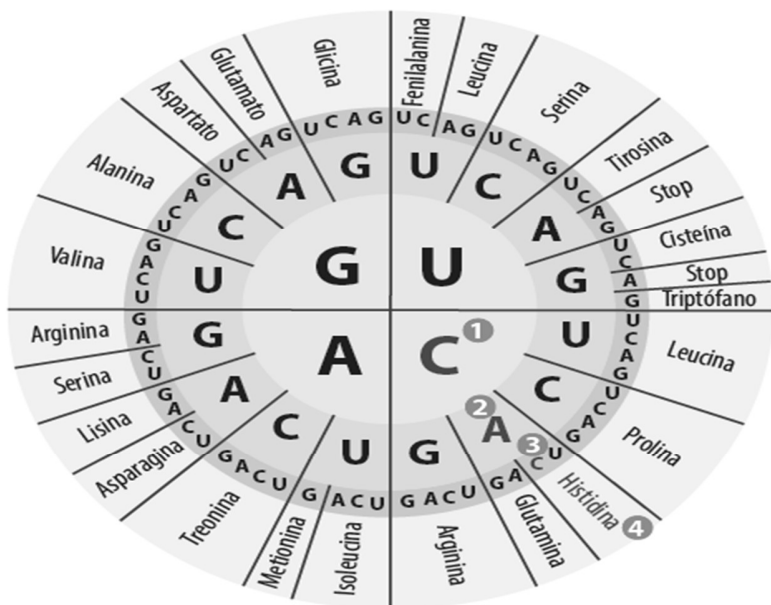
La Traducción: descifrando el código secreto.

La traducción es el proceso con el que la célula logra leer el mensaje que transporta el ARNm para posteriormente producir una proteína. Todo comienza cuando tres de las bases nitrogenadas del ARNm se combinan y forman un codón.



Un codón es un grupo de tres bases combinadas que están en el ARNm y especifican un aminoácido.

Tomado y adaptado por el equipo de Ciencias de ASF de Miller, K. R. (2010). Miller & Levine *Biology* (Vol. 1). Editorial Pearson. USA.



Para leer un codón con bases CAC, primero debe encontrar la letra C que se encuentra en el círculo del centro. Para nuestro ejemplo lo identificaremos con el número ①

Observe que el diagrama está dividido en 4 cuadrantes. En el mismo cuadrante donde encontró la primera letra, busque la letra A, pero en el segundo anillo. Identifique esta letra con el número ②

Ahora, continuando en el mismo cuadrante, pero en el tercer anillo de adentro hacia fuera que tiene un color amarillo más intenso, busque la letra C que completa el aminoácido. En nuestro ejemplo está identificado con el número ③

Donde encontró esta última letra también encontrará el nombre del aminoácido que se sintetiza a partir de la combinación de los tres aminoácidos (CAC), que para este caso es la histidina. Ubíquelo en el diagrama con el número ④



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín
Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

1. Un cierto gen de un ADN tiene la siguiente secuencia. Escriba de izquierda a derecha la secuencia del ARNm que se produce a partir de este fragmento de ADN:

→

T A C A A G T C C A C A A T C |

2. Usando la tabla circular de aminoácidos lea y escriba de izquierda a derecha los codones del ARNm. Este será el polipéptido 1.

→

T A C A A G T C C A C A A T C

┌───┬───┬───┬───┬───┐

Codón 1 Codón 2 Codón 3 Codón 4 Codón 5

Metionina

Codón 1 Codón 2 Codón 3 Codón 4 Codón 5

Polipéptido 1

3. Repita el paso 2 pero leyendo esta vez la secuencia de derecha a izquierda. Este será el polipéptido 2

←

T A C A A G T C C A C A A T C

┌───┬───┬───┬───┬───┐

Codón 5 Codón 4 Codón 3 Codón 2 Codón 1

Aspartato

Codón 5 Codón 4 Codón 3 Codón 2 Codón 1

Polipéptido 2

- ¿Por qué los pasos 2 y 3 producen diferentes polipéptidos?
- ¿Qué le sucede a un organismo vivo si se cambia un aminoácido a la secuencia del polipéptido?
- ¿Todos estos cambios son negativos? ¿Por qué?
- Traduzca la siguiente secuencia de ARNm y descifre el mensaje secreto:



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín
Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

AUG GAG GAC GAA UCC UGU AUA UUU CGG GCG UCC ACA GAG UAA

7. ¿Por qué el último codón no tiene una letra que lo represente?

La mosca mutante



Gloria y Carlos son dos grandes amigos y un día estaban caminando por Bahía Aguacate, ubicada en la zona de Capurganá. De pronto Gloria notó que en su brazo había una mosca muy extraña y, con mucho cuidado, la capturó sin hacerle daño. La introdujo en un pequeño frasco para poder llevarla y al llegar a casa, la observó con una lupa. Asombrada con lo que vio, decidió llamar rápidamente a Carlos para que él corroborara lo que ella estaba viendo. Era una mosca que no solo tenía dos ojos adelante, sino que también tenía ojos en sus rodillas y en sus patas traseras, inclusive tenía ojos en la parte trasera de su cabeza. No era un monstruo, simplemente era un animal diferente porque tal vez algunos genes fueron modificados en su ADN y esto produjo una mosca diferente. Pero ¿cómo se dieron estos cambios en el cuerpo de la pequeña mosca?

Al final de la siguiente clase, debe responder a esta pregunta intentando comprender cómo la alteración de un gen que controla el crecimiento de los ojos, puede causar un

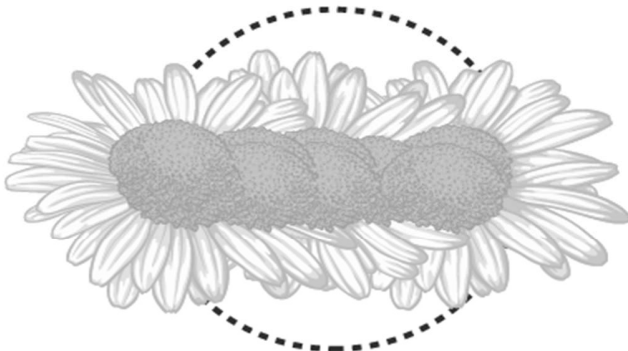
crecimiento inusual de ellos.

Fuente: Adaptado por el equipo de Ciencias Naturales de ASF, de Miller, K. R. (2010). Miller & Levine Biology (Vol. 1). Editorial Pearson. USA.

Lea y analice los siguientes diagramas.

Posiblemente usted ha escuchado alguna vez el término mutante. La mutación es un proceso en el que el ADN de un organismo es modificado de alguna forma.

a)



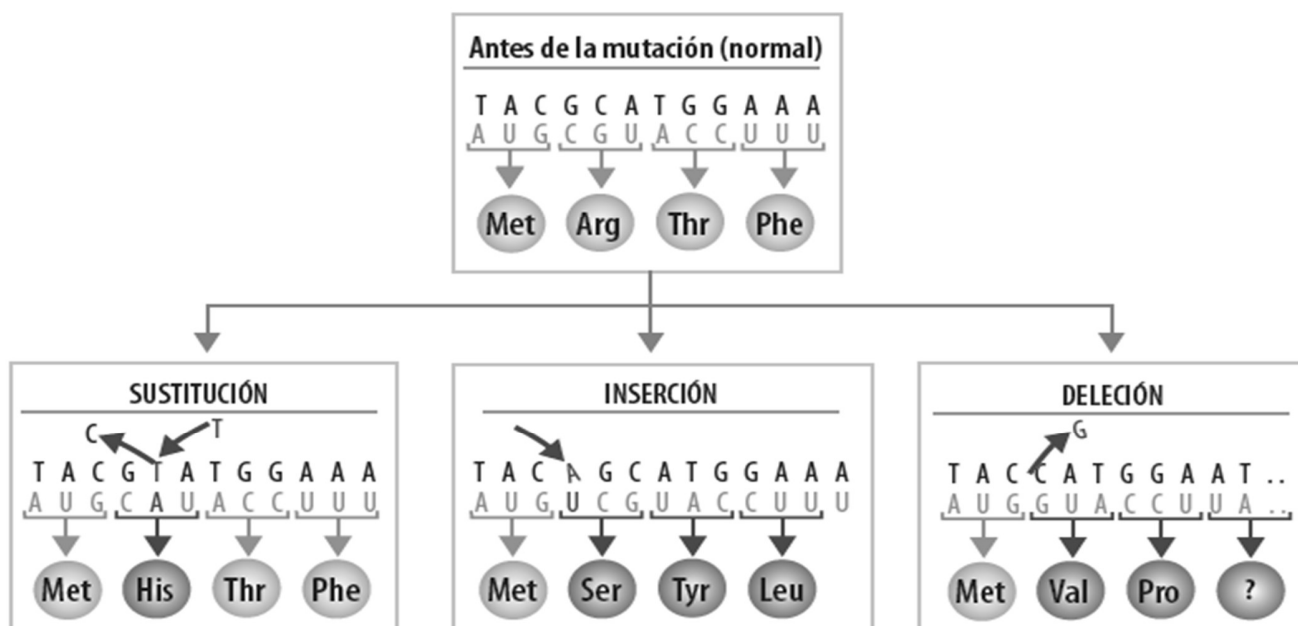
El alargamiento de esta flor es producido por efectos de la mutación en una región del ADN de este organismo.

b)



Una mutación en un gen de esta mosca ha producido un par de alas extras en este animal.

Existen tres tipos de mutaciones, las cuales se muestran en el siguiente esquema:



Fuente: Tomado y adaptado por el equipo de Ciencias Naturales de ASF, de Miller, K. R. (2010). Miller & Levine *Biology* (Vol. 1). Editorial Pearson. USA.

Teniendo en cuenta el diagrama anterior explique: ¿por qué razón la mosca que encontraron Gloria y Carlos en Puerto Aguate tenía ojos en todo su cuerpo? Utilice alguno de los esquemas anteriores para justificar su respuesta.

¿Qué es un ácido? - ¿Qué es una base?

Ácidos y bases de Brönsted-Lowry

Para superar las limitaciones del modelo de Arrhenius, los químicos Brönsted y Lowry, paralelamente, propusieron en 1923 un nuevo modelo ácido-base. En este, definieron que:

Un **ácido** es un **donante** de protones.
 Una **base** es un **aceptor** de protones.

La teoría de Brönsted-Lowry describe las interacciones ácido-base en términos de transferencia de protones entre especies químicas. Un ácido de Brönsted-Lowry es cualquier especie que puede donar un protón (H⁺) y una base es cualquier especie que puede aceptar un protón.

En cuanto a estructura química, esto significa que cualquier ácido de Brönsted-Lowry debe contener un hidrógeno que se puede disociar como (H⁺).

Según la definición de Brönsted-Lowry, una reacción ácido-base es cualquier reacción en la cual se transfiere un protón de un ácido a una base. Podemos utilizar las definiciones de Brönsted-Lowry para discutir las reacciones ácido-base en cualquier solvente. Por ejemplo, consideremos la reacción del gas del amoníaco, NH₃(g), con cloruro de hidrógeno gaseoso, HCl(g) para formar cloruro de amonio sólido, NH₄Cl(s):



Johannes Brönsted



Thomas Martin Lowry

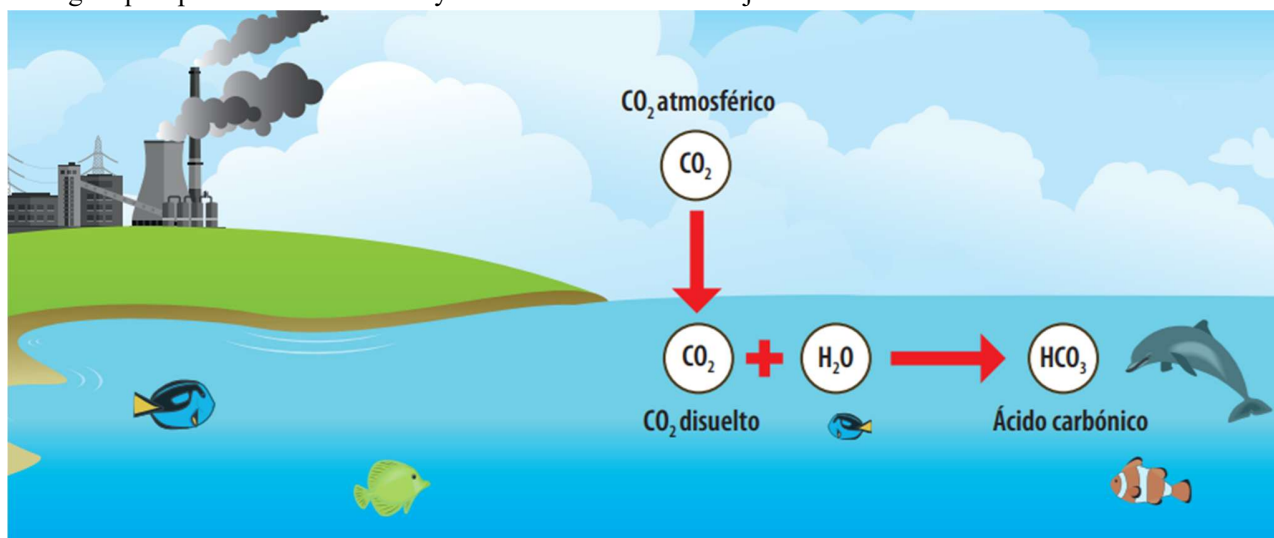


En esta reacción, HCl dona su protón (en azul) al NH₃. Por lo tanto, el HCl está actuando como un ácido de Brønsted-Lowry. Como el NH₃ acepta un protón, el NH₃ es una base de Brønsted-Lowry. Este proceso es una reacción de transferencia de protón, una reacción en la que un protón se transfiere de una especie a otra

Actividad.

Explique de acuerdo a la teoría de Brønsted-Lowry.

1 ¿Cuál es el proceso químico que ocurre en la acidificación de los océanos? Para dar su explicación use la información de la imagen que aparece a continuación y todos los elementos trabajados durante la clase.



2. ¿Su hipótesis se cumplió? Explique por qué sí o por que no.

Fuente: Tomado y adaptado por el equipo de Ciencias de ASF de: <https://es.khanacademy.org/science/chemistry/acidsand-bases-topic/acids-and-bases/a/brønsted-lowry-acid-base-theory>
<http://media.axon.es/pdf/92090.pdf>

Juan y el ácido de batería.

Didier David un joven estudiante de la ciudad de Itsmina, salía siempre del colegio a casa de su primo Leyton para hacer areas. Un día su tío Juan estaba arreglando la batería del carro y de pronto el ácido que esta contenía se derramó y cayó en una de sus piernas. Ante el accidente, Nelcy la esposa de Juan gritó: -¡Lavemos la pierna con agua!- En ese momento Didier recordó que en clase de Ciencias el profesor había explicado que hay ciertos ácidos que no se pueden enjuagar con agua ya que causarían una lesión mayor. La situación era difícil y era necesario actuar con rapidez.

Constante de ionización del agua.





Secretaría de Educación del Municipio de Medellín
Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

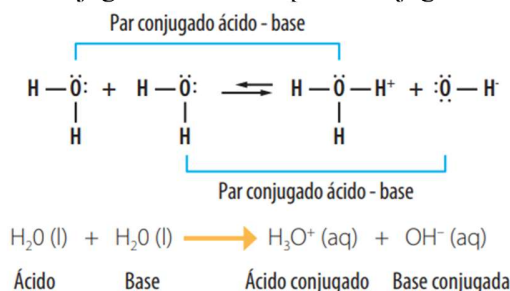
Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

En presencia de ciertas sustancias, el agua tiene la capacidad de actuar ya sea como ácido o como base. En presencia de un ácido, el agua actúa como receptor de protones; en presencia de una base, el agua actúa como donador de protones. De hecho, una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua. Esto ocurre cuando una molécula de agua que actúa como ácido cede un H⁺ a otra molécula de agua, que actúa como una base. Los productos que se forman son un ácido conjugado H₃O⁺ y la base conjugada OH⁻. Los pares conjugados ácido-base en el agua serán:



El proceso representado anteriormente se conoce como proceso de disociación o ionización del agua. Experimentalmente se ha determinado que, en agua pura, las concentraciones de H₃O⁺ y OH⁻ a 25 °C son cada una igual a 1,0 * 10⁻⁷ M. Los corchetes a ambos lados de sus símbolos indican su concentración en moles por litro (M).

Agua pura [H₃O⁺] = [OH⁻] = 1,0 * 10⁻⁷ M

Cuando se multiplican estas concentraciones se obtiene la constante del producto iónico del agua Kw cuyo valor es 1,0 * 10⁻¹⁴. En el valor de Kw se omiten las unidades.

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = (1,0 * 10^{-7} \text{ M}) (1,0 * 10^{-7} \text{ M}) = 1,0 \times 10^{-14}$$

El valor de Kw de 1,0 * 10⁻¹⁴ es importante porque se aplica a cualquier solución acuosa: todas las soluciones acuosas tienen H₃O⁺ y OH⁻. Cuando en una solución [H₃O⁺] y [OH⁻] son iguales, la solución es neutra. Sin embargo, la mayoría de las soluciones no son neutras; tienen concentraciones diferentes de [H₃O⁺] y [OH⁻]. Si se añade un ácido al agua, hay un aumento de [H₃O⁺] y un descenso en [OH⁻], lo que supone una solución ácida. Si se añade una base, aumenta [OH⁻] y disminuye [H₃O⁺], lo que hace la solución básica. Sin embargo, para cualquier solución acuosa, tanto si es neutra como si es ácida o básica, el producto [H₃O⁺] * [OH⁻] es igual a Kw (1,0 * 10⁻¹⁴).

Ejemplos de [H₃O⁺] y [OH⁻] en disoluciones neutras, ácidas y básicas

Tipo de disolución	[H ₃ O ⁺]	[OH ⁻]	K _w
Neutra	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻¹⁴ M
Ácida	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻¹⁴ M
Ácida	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻¹⁴ M
Básica	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻¹⁴ M
Básica	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻⁷ M	1,0 × 10 ⁻¹⁴ M

Por tanto, si se conoce [H₃O⁺], Kw puede emplearse para calcular [OH⁻]. O bien, si se conoce [OH⁻], puede emplearse Kw para calcular [H₃O⁺].



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

Por ejemplo: Una solución de vinagre tiene una $[H_3O^+] = 2,0 \times 10^{-3} M$ a $25^\circ C$. ¿Cuál es la $[OH^-]$ de la solución de vinagre? ¿La disolución es ácida, básica o neutra?

Solución:

Paso 1: Escriba el K_w para el agua $K_w = [H_3O^+] \times [OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$

Paso 2: Reemplazar los datos en la ecuación $[H_3O^+] \times [OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$ $2,0 \times 10^{-3} M \times [OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$

Paso 3: Despejar el valor de $[OH^-]$ y calcular.

$$[OH^-] = 1,0 \times 10^{-14} / 2,0 \times 10^{-3}$$

$$[OH^-] = 5,0 \times 10^{-12} M$$

Dado que la concentración $[H_3O^+] = 2,0 \times 10^{-3} M$ es mayor $[OH^-] = 5,0 \times 10^{-12} M$, la solución de vinagre es ácida.

Fuente: Tomado y adaptado de: Timberlake, Karen C. Una introducción a la Química General, Orgánica y Biológica. Décima Edición. Editorial Pearson. USA.

ACTIVIDAD

1. Con base en la información de la lectura y el caso del accidente de Juan con el ácido de batería, ¿qué le recomienda a Juan que haga con la herida? ¿La debe lavar con agua? ¿Por qué?
2. ¿Cuál es la $[H_3O^+]$ de una disolución limpiadora de amoníaco con una $[OH^-] = 4,0 \times 10^{-4} M$? ¿La disolución es ácida, básica o neutra?

Tenga en cuenta que... La mayoría de las quemaduras químicas se tratan primero enjuagando la sustancia química con una gran cantidad de agua fresca para retirarla del cuerpo, pero no todos los productos químicos se tratan de esta manera, ya que algunas quemaduras de ácido se agravan si se enjuagan con agua. Esto sucede debido a que el agua tiene iones hidronio $[H_3O^+]$ lo cual hace que el agua en presencia del ácido se comporte como ácido y genere un efecto mayor sobre la herida. Por lo tanto ante una situación de estas es importante acudir al centro de salud más cercano para ser atendido por un experto.

Las piscinas y el pH.

Por razones de salud, las piscinas son tratadas con químicos que ayudan a desinfectar el agua. La efectividad de estos desinfectantes depende de qué tan básica o ácida es el agua de la piscina. Por lo tanto, es importante medir la acidez del agua y ajustarla si es necesario. Un kit de prueba de pH, puede medir el balance de ácidos y bases disueltos en el agua de la piscina y asegurar que esta agua está en un rango saludable.

Escala de pH y pOH

Para la mayoría de las soluciones, la escala de pH es un número entre 0 y 14 que representa la concentración de $[H_3O^+]$. En una solución neutra el pH es de 7,0; en una ácida es inferior a 7,0 y en una básica es superior a 7,0.

$K_w = [H_3O^+] \times [OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$, si aplicamos a este los conceptos de pH y pOH podemos concluir que $pH + pOH = 14$.

Solución neutra $pH = 7,0$ $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-7} M$

Solución ácida $pH < 7,0$ $[H_3O^+] > 1 \times 10^{-7} M$

Solución básica $pH > 7,0$ $[H_3O^+] < 1 \times 10^{-7} M$



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

Cuadro de sustancias ácidas y básicas



De la misma forma que podemos medir el rango de acidez o basicidad de una sustancia química mediante los valores de su pH o pOH, podemos hacerlo también mediante sustancias que cambian su color, según estén en medio ácido o básico. Estas sustancias se denominan indicadores y pueden usarse en forma de solución o impregnadas en papeles especiales. Los indicadores son generalmente ácidos orgánicos débiles con estructuras complejas. La característica más importante de esta clase de sustancias es que cambian de color al variar la concentración de iones $[H_3O^+]$, lo que obedece a ciertas modificaciones en sus estructuras moleculares.

Indicador	Color forma ácida	Color forma básica	Intervalo de viraje
Rojo congo	Azul	Rojo	3'0 - 5'0
Azul de bromofenol	Amarillo	Azul violeta	3'0 - 4'6
Anaranjado de metilo	Rojo	Amarillo	3'2 - 4'4
Verde bromocresol	Amarillo	Azul	3'8 - 5'4
Rojo de metilo	Rojo	Amarillo	4'8 - 6'0
Azul de bromotimol	Amarillo	Azul	6'0 - 7'6
Rojo fenol	Amarillo	Rojo	6'6 - 8'0
Rojo cresol	Amarillo	Rojo	7'0 - 8'8
Azul de timol	Amarillo	Azul	8'0 - 9'6
Fenolftaleína	Incoloro	Rosa fucsia	8'2 - 10'0
Amarillo de alizarina	Amarillo	Rojo	10'1 - 12'0

Por ejemplo, **la fenolftaleína** es incolora a un pH menor de 8,0 y roja a un pH mayor de 10. A un pH intermedio su coloración es levemente rosada.

El **papel tornasol**, el cual contiene una sustancia de origen vegetal, es otro indicador ampliamente utilizado, que presenta coloración rosada en medio ácido (pH entre 0 y 7), morado a pH neutro (7) y azul en medio básico (pH entre 7 y 14).



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

Un tercer indicador de uso frecuente es **el rojo congo**, que muestra coloración azul frente a soluciones cuyo pH está comprendido entre 0 y 3. Por encima de este punto vira hacia el violeta, para pasar a rojo cuando el pH se aproxima a 5. Finalmente, conserva esta coloración hasta pH 14.

En las últimas décadas se desarrolló un tipo especial de indicador conocido como **indicador universal** el cual consta de una solución compuesta por varios indicadores, de tal forma que se observa un cambio de color, cada vez que el pH aumenta en una o media unidad.

Fuente: Tomado y adaptado por el equipo de Ciencias de ASF de: Mondragón César H y otros. *Hipertexto Santillana*. Química.

Actividades.

a) Describa qué esperarías que suceda cuando la tira de papel tornasol azul entra en contacto con una sustancia ácida y una básica.

b) En la siguiente tabla se muestran cuatro (4) sustancias diferentes a las cuales se les añadió un indicador o se usó un papel especial impregnado y mostraron un cambio de coloración dando los siguientes resultados:

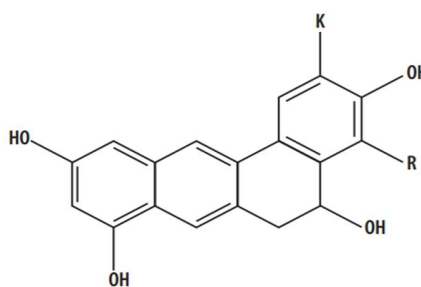
Sustancia 1	Sustancia 2	Sustancia 3	Sustancia 4
rojo congo	fenoftaleina	azul de bromofenol	papel tornasol
			

- ¿Cuáles de estas sustancias son ácidas?
- ¿Cuáles de estas sustancias son básicas?
- ¿Cuáles de estas sustancias son neutras?

d) Realiza una sopa de letras que contenga 15 palabras claves sobre el tema.

¿Cómo elaborar un indicador de pH?

En esta práctica se construirá una escala de pH. Para ello, se usará un indicador natural que cambia de color al variar una solución de ácida a básica, es decir, al cambiar el pH de la solución. Se determinará el pH de sustancias que nos rodean y abarcan toda la escala de acidez y basicidad para ilustrar qué propiedades tiene una solución con cada uno de los valores de pH y así tener una referencia de lo que significa. El indicador que se usará proviene del repollo morado, y de hecho es la sustancia responsable de su color morado. Este vegetal, al igual que otras frutas como las cerezas y las fresas, tiene este pigmento de forma natural. La familia de estos pigmentos se conoce como antocianinas las cuales tienen la siguiente estructura química.



Estructura química de las antocianinas

Dependiendo de la concentración de iones H_3O^+ u iones OH^- presentes en la solución, es decir, dependiendo del valor de pH, esta molécula puede cambiar su estructura y por ello su color y así funcionar como indicadores de pH, pues para cada valor de pH de la solución, el color que adquirirán será distinto.

Estos varían desde el rojo intenso para soluciones muy ácidas hasta amarillo para soluciones muy básicas, pasando por un color azul para una solución de $pH = 7$ (solución neutra) y tonos morados para disoluciones levemente ácidas y verdes para soluciones ligeramente básicas. Es importante tener en cuenta que los colores asociados a cada valor de pH dependen del indicador que utilicemos. Así, el llamado **indicador universal** (que es una mezcla de varias sustancias) se tiñe de rojo en soluciones ácidas, amarillo en soluciones neutras y de azul en soluciones básicas.

En esta experiencia se usarán cinco (5) sustancias distintas, se mezclarán con el indicador de color morado y así se construirá nuestra escala de pH. Al final se diligenciará una tabla donde se registrará el pH determinado para cada sustancia y así se sabrá cuál es su componente activo (el que le da su valor de pH característico).

Actividad.

1 Procedimiento

el extracto de la col morada en un vaso o recipiente con tapa.



b) Coloque 5 vasos en una fila horizontal y marque cada vaso con la sustancia que va contener como se indica en la imagen.



c) En cada vaso agregue tres (3) cucharadas pequeñas de cada sustancia según el nombre asignado.



d) Agregue a cada vaso cinco (5) gotas del extracto de repollo y mezcle hasta obtener un color homogéneo.



e) Registre el color obtenido en cada tubo o vaso de ensayo a continuación.

- Limón:



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín
Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022

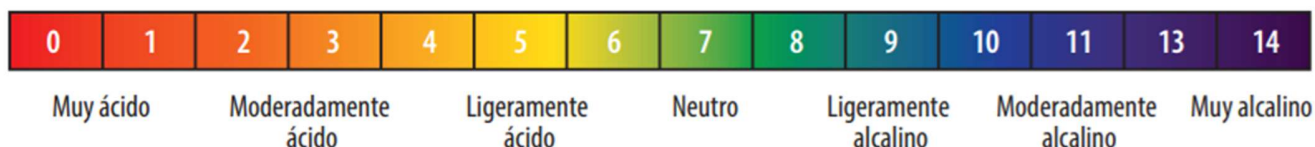


Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

- Vinagre:
 - Agua: Detergente:
 - Agua con gas:
- f) Compare con los colores reportados para cada valor de pH de la siguiente figura.

Escala del pH



g) Diligencie la siguiente tabla indicando todas las sustancias utilizadas y sus valores de pH, ordenados del más ácido a más básico. Incluya todas las sustancias que se hayan utilizado.

Sustancia	pH

2 Responda las siguientes preguntas

- a) ¿Cuáles de las sustancias son ácidas?
- b) ¿Cuáles de las sustancias son básicas?
- c) ¿Qué coloración toma el repollo en presencia de ácidos y de base?

Fuente: Tomado y adaptado de: Mondragón, C. y otros. (2010). Hipertexto química. Bogotá: Ed Santillana.

Programas de reducción del cambio climático.

Los acuerdos a los que ha llegado el mundo frente al cambio climático han confluído en leyes de la república de Colombia, cuyos mandatos deben ser convertidos en hechos concretos. En la tabla 2 se explica cómo se evidencian los tratados internacionales en leyes para el país.

Tabla 2. Organizaciones a nivel mundial que tratan temas relacionados con el cambio climático

Tratado Internacional	Instrumento Nacional de ratificación
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático- CMNUCC-1992	Ley 164 de 1995
Protocolo de kioto - 1997	Ley 629 de 2000



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

La CMNUCC es la herramienta jurídica y política más importante para convocar a los países del mundo a tomar compromisos serios frente al cambio climático. Este instrumento reúne los esfuerzos encaminados a hacer frente a los desafíos a los que se enfrenta la humanidad.

La Convención reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono (CO₂) y otros gases que retienen el calor (CMNUCC, 1992). El Protocolo de Kioto tiene como objetivo fundamental limitar o reducir la emisión de gases de efecto invernadero, por parte de los que hacen parte de la Convención.

Entre todos se pretende disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, de al menos 5% con respecto a los niveles de 1990 para el período de compromiso de 2008-2012.

En Colombia organizaciones como el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia) con apoyo de otras instituciones, coordina dos proyectos de adaptación al cambio climático: el Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP) y el Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano.

Actividades humanas y gases atmosféricos



Figura 9. Efectos del calentamiento global

La quema de carbón, petróleo y gas natural, así como la deforestación y diversas prácticas agrícolas e industriales, están alterando la composición de la atmósfera y contribuyen al cambio climático. (Figura 10). Estas actividades humanas han provocado un aumento de las concentraciones atmosféricas de una serie de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los clorofluorocarbonos (CFC) y el ozono (O₃) en la parte más baja de la atmósfera.

El dióxido de carbono (CO₂) se produce cuando el carbón, el petróleo y el gas natural (combustibles fósiles) se queman para producir energía utilizada para el transporte, la fabricación, calefacción, refrigeración, generación de electricidad, y otras aplicaciones. El uso de combustibles fósiles supone actualmente que se añade de 80 a 85% del dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera (Figura 9).

La mayor parte de las emisiones netas de dióxido de carbono (CO₂) derivadas de la deforestación se están produciendo actualmente en las regiones tropicales, siendo responsables de un 15 a 20% de las emisiones actuales de dióxido de carbono (CO₂).

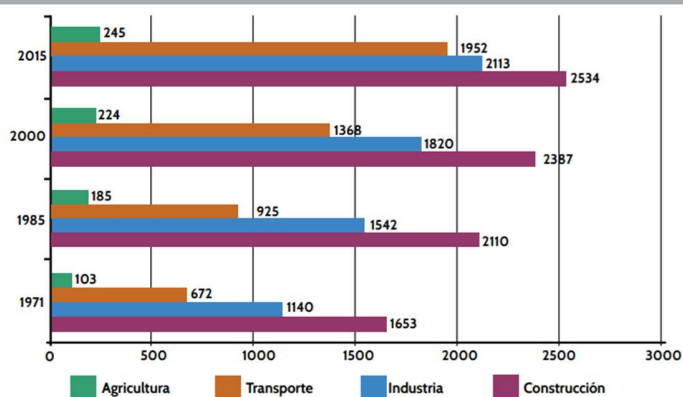
El metano (CH₄) (gas natural) es el segundo más importante de los gases de efecto invernadero, resultantes de las actividades humanas como: el cultivo del arroz, el ganado y la cría de ovejas. El metano (CH₄) también es emitido durante la minería del carbón y la extracción de petróleo, y por tuberías de gas con fugas.

Los clorofluorocarbonos (CFC) se han usado en refrigeración, aire acondicionado, y como disolventes. Sin embargo, la producción de estos gases está siendo eliminado en virtud de los acuerdos internacionales existentes, ya que agotan la capa de ozono de la estratosfera.



Figura 10. Tráfico en las ciudades aumento de emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

EMISIONES DE CO₂ SEGÚN SECTORES PRODUCTIVOS



Fuente: IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Tercer Informe sobre el cambio climático. 2001

Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y los cambios en el uso del suelo, han aumentado la abundancia de pequeñas partículas en la atmósfera. Estas partículas pueden cambiar la cantidad de energía que es absorbida y reflejada por la atmósfera.

Actividad. Después de leer el texto sobre Actividad humana y gases atmosféricos, registra tres acciones que se realicen a nivel local, y que aumenten la emisión de gases atmosféricos. Posteriormente analiza cómo se pueden disminuir esas emisiones.

Cambio climático y salud

Figura 13. Emisiones de CO₂ según los sectores productivos



Figura 11. Contaminación ambiental

Según la organización Mundial de la Salud (OMS), datos de agosto de 2014 .

- El cambio climático influye en los aspectos sociales y medioambientales de la salud, pues tiene como componentes: un aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura (Figura 11).
- Según se prevé, entre 2030 y 2050 el cambio climático causará unas 250.000 defunciones adicionales cada año, debido a la malnutrición, el paludismo, la diarrea y el estrés calórico.



Figura 12. Contaminación de fuentes hídricas

- Muchas de las enfermedades más mortíferas, como las diarreas, la malnutrición, la malaria y el dengue (Figura 12), son muy sensibles al clima y es de prever que se agravarán con el cambio climático.
- Las zonas con malas infraestructuras sanitarias que se hallan en su mayoría en los países en desarrollo serán las menos capacitadas para prepararse ante esos cambios y responder a ellos si no reciben ayuda.

- La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante mejoras del transporte y de las elecciones en materia de alimentos y uso de la energía pueden traducirse en mejoras de la salud.

Durante los últimos 50 años, la actividad humana, en particular el consumo de combustibles fósiles, ha liberado cantidades de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero suficientes para retener más calor en las capas inferiores de la atmósfera y alterar el clima mundial (Figura 13). En los últimos cien años el mundo se ha calentado aproximadamente 0,75 °C, experimentando el planeta el aumento en el nivel del mar, los glaciares se están fundiendo y los regímenes de lluvias están cambiando. Los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más intensos y frecuentes. ¿Qué políticas deben adoptar los países para disminuir los efectos del cambio climático sobre la salud?

¿De dónde viene la energía eléctrica que utilizo en mi casa?

En la actualidad, la electricidad se ha convertido en un bien tan indispensable para el desarrollo de las actividades cotidianas tanto que para la mayoría de la gente que puebla este planeta Tierra, es prácticamente imposible ya poder vivir sin los beneficios que esta produce, por ejemplo, sería improbable e imposible que yo les esté hablando por este medio sobre ella.



Materiales de construcción.

Las luces de Navidad son utilizadas a nivel decorativo durante el periodo navideño. En algunos países como Estados Unidos, esta costumbre tomó su relevancia desde la década de los 60 en la decoración tanto de las ciudades como de las casas. Desde ese tiempo, la tecnología usada para crear luces de Navidad ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Naturalmente, desde las bombillas de filamentos hasta los diodos de luz o led, han ido tomando cada vez más relevancia porque disminuyen de forma drástica el consumo eléctrico.

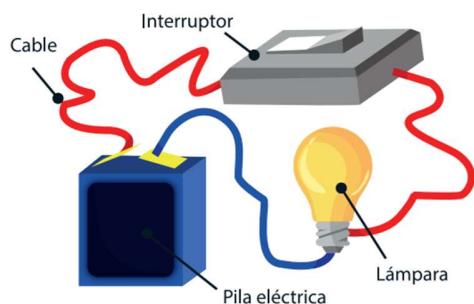
Ahora bien, una rutina que se lleva a cabo cada final de año en los hogares colombianos, es la de buscar las luces navideñas con el fin de volverlas a utilizar. Así pues, después de una pequeña revisión global de funcionamiento para detectar cualquier daño que se le haya producido a los cables de estos circuitos durante el tiempo que estuvieron almacenados, son de nuevo instaladas para alegrar las fiestas navideñas.

Ahora resuelve la siguiente situación problema:

Una serie de luces navideñas de 400 focos y los bombillitos de color rojo no prenden. Un mecanismo para resolver la situación podría ser conectar las luces, cambia el primero foco por el de repuesto, y si sigue la falla cambia el 2do por el de repuesto, si sigue la falla cambia al 3ro.... así hasta completar todos los focos necesarios.

Si después de realizar el procedimiento anterior, no enciende las luces ¿Qué deberías hacer?

Escribe a continuación que objetivos esperas alcanzar al terminar las actividades de aprendizaje sobre la corriente eléctrica y aplicaciones de la ley de ohm en circuitos serie y paralelo.



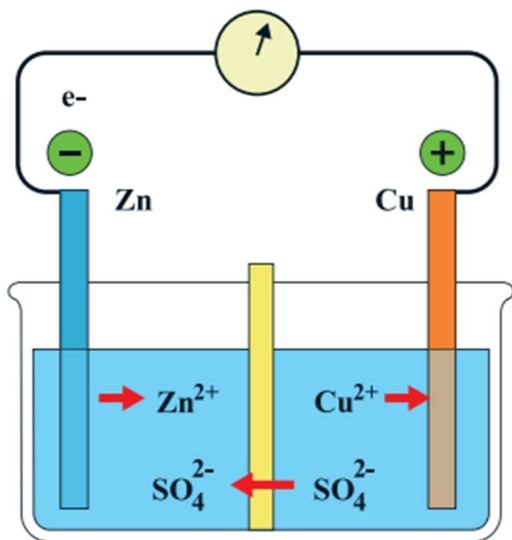
Circuito elemental.

Las cargas eléctricas que constituyen una corriente eléctrica pasan de un punto que tiene mayor potencial eléctrico a otro que tiene un potencial inferior. Para mantener permanentemente esa diferencia de potencial (voltaje o tensión) entre los extremos de un conductor, se necesita un dispositivo llamado generador (pilas, baterías, dinamos, alternadores...) que tome las cargas que llegan a un extremo y las impulse hasta el otro. Para una mejor comprensión de este proceso, una analogía con agua que fluye a través de tuberías es un buen sistema mecánico que se parece mucho a un circuito eléctrico.

Modelo teórico:

La estructura de la pila fabricada durante la actividad experimental tiene dos electrodos que suelen ser de carácter metálico (ej., zinc, magnesio y cobre) y, un electrolito cuya función la conducción de la corriente eléctrica (ej., vinagre). Desde luego, que dicha pila posee una intensidad de corriente muy baja por lo que sólo podemos hacer funcionar algo que requiera una potencia muy pequeña, como es el caso del LED.

En esta situación, los átomos de zinc se oxidan, pierden electrones y pasan a la disolución como iones positivos. Simultáneamente, los iones positivos de cobre que están en la disolución se reducen, ganan electrones y se depositan como átomos de cobre metálico sobre el electrodo de cobre. Las reacciones descritas anteriormente se las representa gráficamente a continuación:



Si se acaba el Zn o el Cu²⁺, no puede producirse la oxidación o la reducción. Esto es lo que ocurre cuando se “gasta” una pila. Si se abre el circuito electrónico, no puede producirse la corriente electrónica. Es lo que ocurre cuando apagamos el aparato eléctrico que “funciona a pilas”

Actividades.

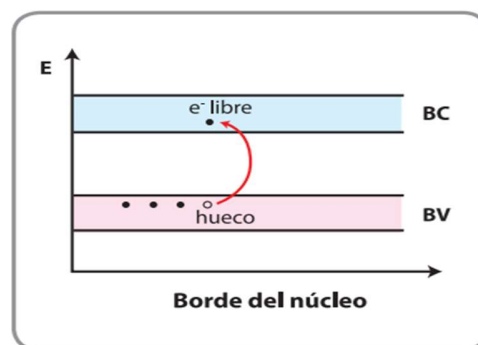
- **Definición de Corriente Eléctrica:** ¿Qué es la corriente eléctrica? Explica en tus propias palabras cómo se produce y qué representa.
- **Unidad de Medida:** ¿Cuál es la unidad de medida de la corriente eléctrica en el Sistema Internacional (SI) y con qué instrumento se mide?
- **Tipos de Corriente:** Diferencia entre corriente continua (DC) y corriente alterna (AC). Menciona un ejemplo de dónde se usa cada

tipo en la vida cotidiana.

- **Voltaje y Resistencia (Concepto):** Define brevemente voltaje (o diferencia de potencial) y resistencia eléctrica. ¿Qué papel juega cada uno en un circuito?
- **Ley de Ohm:** Enuncia la Ley de Ohm. Escribe su fórmula y explica qué representa cada una de sus letras.
- **Cálculo con Ley de Ohm (Problema Simple):** Un electrodoméstico tiene una resistencia de 20 ohmios (Ω) y está conectado a una fuente de voltaje de 120 voltios (V). Calcula la cantidad de corriente eléctrica (en amperios) que fluye a través del electrodoméstico.
- **Factores que Afectan la Resistencia:** Menciona al menos dos factores que influyen en la resistencia eléctrica de un conductor.
- **Circuitos en Serie y Paralelo (Concepto):** ¿Cuál es la principal diferencia entre un circuito en serie y un circuito en paralelo en cuanto a cómo se conectan sus componentes y cómo fluye la corriente?
- **Efectos de la Corriente Eléctrica:** Menciona al menos dos efectos que produce el paso de la corriente eléctrica a través de un conductor (ej. calor, luz, movimiento, etc.).
- **Seguridad Eléctrica:** ¿Por qué es importante tener precaución al trabajar con electricidad y qué medida de seguridad básica conoces para evitar accidentes eléctricos?

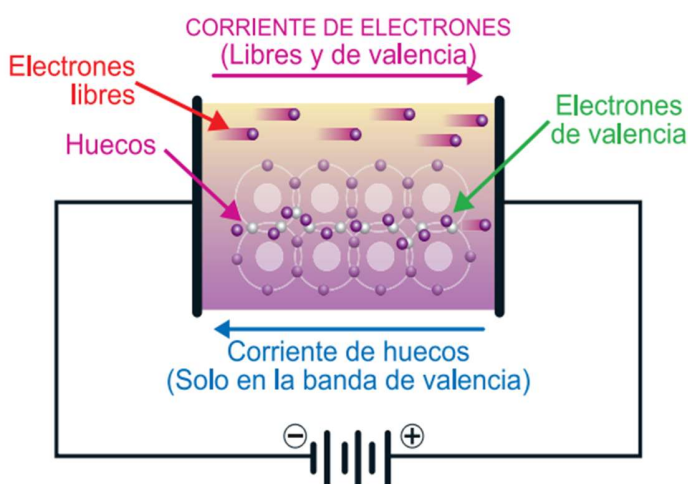
Sentido de circulación de la corriente eléctrica.

Cuando se conecta un trozo de alambre conductor entre los polos de una batería las vibraciones de sus átomos hacen que algunos electrones de valencia abandonen su órbita y se conviertan en electrones libres. Luego, se forma la banda de conducción o nube de electrones con movimiento, es decir es el nivel de energía donde la atracción del núcleo del átomo sobre los electrones es más débil.



Ese nivel corresponde a la última órbita del átomo, la que puede compartir así sus electrones entre el resto de los átomos de un cuerpo, permitiendo que se desplacen por el mismo en forma de nube. Cuando un átomo es excitado empleando corriente eléctrica, luz, calor, etc., alguno de sus electrones pueden absorber energía, saltar a la banda de conducción y desplazarse de una molécula a otra dentro de un cuerpo. De esta manera los electrones libres viajan hacia el polo positivo de la batería. A este fenómeno se le da el nombre de “corriente de electrones”, lo cual significa que esos pocos electrones saltan de la banda de valencia a la de conducción, y como tienen carga negativa se dirigirían hacia el polo positivo. De ahí que se afirma que el sentido físico de la circulación es de negativo a positivo.

Cuando un átomo es excitado empleando corriente eléctrica, luz, calor, etc., alguno de sus electrones puede absorber energía, saltar a la banda de conducción y desplazarse de una molécula a otra dentro de un cuerpo. De esta manera los electrones libres viajan hacia el polo positivo de la batería. A este fenómeno se le da el nombre de “corriente de electrones”, lo cual significa que esos pocos electrones saltan de la banda de valencia a la de conducción, y como tienen carga negativa se dirigirían hacia el polo positivo.



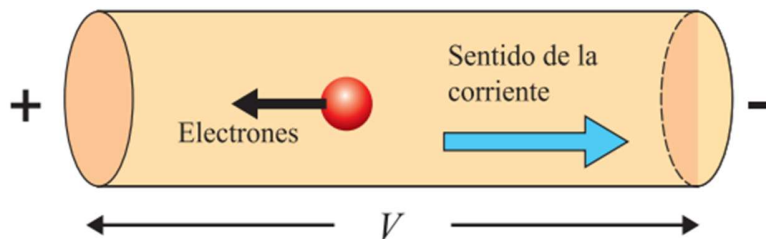
De ahí que se afirma que el sentido físico de la circulación es de negativo a positivo. El anterior proceso eléctrico da lugar a dos tipos de corrientes eléctricas, a saber: “corriente de electrones” y “corriente de huecos”.

Corriente de huecos: es el fenómeno producido cuando los electrones abandonan el sitio que les corresponde dentro de la estructura cristalina del material conductor y saltan a la banda de valencia.

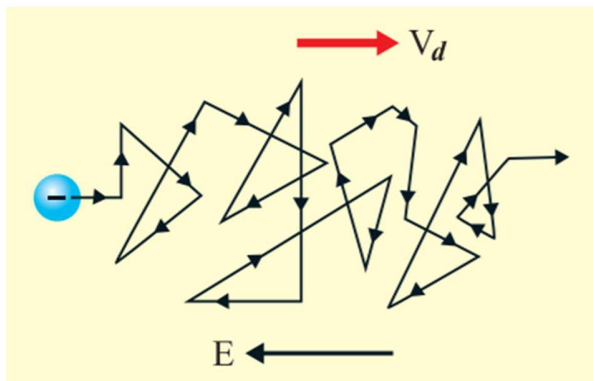
Figura de corrientes de electrones y corriente de huecos.

Sin embargo para propósitos de aplicación de los conceptos de las corrientes en actividades científicas o en actividades de uso cotidiano como la resolución de ejercicios y el análisis de circuitos se suele tomar como sentido de la corriente eléctrica, el último modelo descrito como corriente de huecos, es decir del polo positivo hacia el polo negativo, ya que facilita el cálculo y se lo llama sentido técnico. El otro modelo llamado sentido físico, corresponde al movimiento de los electrones o carga. (Ver figura sentido técnico de corriente)

No se debe confundir el flujo de carga con corriente eléctrica, es decir que: En un metal, los electrones de valencia tienen libertad para moverse, están deslocalizados es decir no se pueden asociar a ningún núcleo atómico porque están continuamente moviéndose de forma caótica, de forma similar a las moléculas de un gas. Ahora bien, que se desplacen no quiere decir que haya una corriente eléctrica. El movimiento que



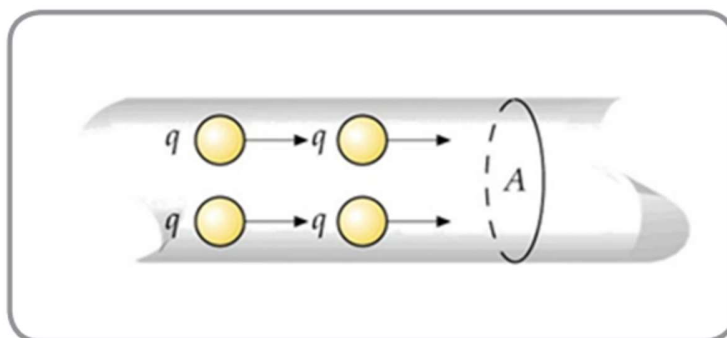
llevan a cabo es caótico de forma que en conjunto el desplazamiento de unos electrones se compensa con el de otros y el resultado es que el movimiento neto de cargas es prácticamente nulo.



Cuando aplicamos un campo eléctrico a un metal son los electrones libres los que constituyen el flujo de carga y comienzan a moverse en el conductor modificando su movimiento aleatorio de tal manera que se arrastran lentamente en dirección opuesta a la del campo eléctrico. De esta forma la velocidad total de un electrón pasa a ser la velocidad que tenía en ausencia de campo eléctrico más la provocada por el campo eléctrico. Así, la trayectoria de este electrón se ve modificada. Aparece, pues, una velocidad neta de los electrones en un sentido que recibe el nombre de velocidad de arrastre, la cual es muy lenta relacionada con el movimiento propio del electrón. Dando origen a una corriente neta dentro del

conductor.

Para determinar la magnitud de la corriente eléctrica, llamada también la intensidad de corriente eléctrica se debe calcular la cantidad de carga (suma de la carga de todos los electrones) que atraviesa el área trasversal del conductor en un tiempo t .



La intensidad de corriente se calcula mediante el siguiente modelo matemático:

$$I = \frac{q}{t}$$

Donde:

I es la intensidad de corriente.

q es la carga eléctrica.

t es el tiempo que demora en atravesar la carga la sección transversal.

En el sistema internacional se emplea como unidad de intensidad el amperio (A), que es el paso a través de un conductor eléctrico de un Coulomb de carga eléctrica en un segundo:



Secretaría de Educación del Municipio de Medellín Institución Educativa Barrio Olaya Herrera

Aprobada por resolución Municipal N° 156 del 23 de septiembre de 2003 y modificada por Resolución 01920 de febrero 14 de 2013 y Resolución 201850065981 de 14 de septiembre de 2018 y Resolución 202250110089 de 24 de octubre de 2022



Alcaldía de Medellín
Secretaría de Educación

NIT. 811.042.295-8 DANE: 305001022232 CÓDIGO ICFES: 113431

$$\text{Amperio} = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Segundo}}$$

Es decir: Un ampere equivale una carga eléctrica de un coulomb por segundo (1C/seg) circulando por un circuito eléctrico, o lo que es igual, 6 300 000 000 000 000 000 = (6,3 • 10¹⁸) (seis mil trescientos billones) de electrones por segundo fluyendo por el conductor de dicho circuito.

Por tanto, la intensidad (I) de una corriente eléctrica equivale a la cantidad de carga eléctrica (Q) en coulomb que fluye por un circuito cerrado en una unidad de tiempo. Se denomina amperio en honor al científico francés Andre Marie Ampère(1775-1836)

Suelen emplearse también el miliamperio (mA) y el microamperio (μA)equivalente respectivamente:

$$\text{mA} = 10^{-3} \text{ A}$$

$$\text{A} = 10^{-6} \mu\text{A}$$

Realiza ahora una lectura sobre dos clases de corrientes de uso común en el diario vivir, con el objeto de que las concepciones alternativas al respecto evolucionen hacia explicaciones más elaboradas sobre lo fenómenos eléctricos de su entorno.

Toma atenta nota sobre estos conceptos, tal que puedan al final dar solución a una serie de interrogantes respectivos al tema.

Actividad.

- ¿Qué consecuencias tiene el movimiento desordenado de los electrones tal como las continuas colisiones con los núcleos atómicos para el cable y la transmisión de la corriente eléctrica?
- ¿El celular que tipo de corriente eléctrica utiliza para su funcionamiento? Argumenta tu respuesta.
- ¿La plancha para su funcionamiento que clase de corriente eléctrica utiliza? Explica tu respuesta.
- Escribe 5 electrodomésticos donde utilices cada una de las corrientes eléctricas.
- ¿Cuál de las dos corrientes es menos perjudicial para el medio ambiente? Explica.
- Realiza un mapa conceptual sobre la corriente continua y alterna.

Referencias Bibliográficas.

Educativas, Ciencias Naturales. Grado noveno. Ministerio de Educación. . Obtenido de

https://contenidosparaaprender.colombiaaprende.edu.co/G_7/S/SM/SM_S_G07_U01_L04.pdf

Digital., A. (2020). Aulas sin Fronteras. Bimestre II. Ciencias Naturales séptimo. Ministerio de Educación. Obtenido de

<https://asf.gitei.edu.co/grado-8/ciencias/bimestre-1>

Medellín., S. d. (2020). Guías de Aprendizaje en casa. Grado séptimo. Obtenido de <https://medellin.edu.co/doc/guias-de-aprendizaje/1351-guia-de-aprendizaje-integrada-6-7-v2/file>

Valdez, A. M., & Vial, V. (s.f.). Recursos educativos Docentes. Obtenido de Blog:

<https://recursosdocentes.cl/ciencias-naturales-ciencias-fisicas-y-quimicas-1%cb%9a-y-2%cb%9a-basico/>

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/cien_9_b1_s2_est.pdf

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/S/SM/SM_S_G08_U03_L03.pdf

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/cien_9_b5_p3_est.pdf