

MÓDULO: ¿EXISTE UN MUNDO INVISIBLE?

01

2

Módulo 1: ¿Existe un mundo invisible?

A través de múltiples actividades los participantes comprenderán qué son los microorganismos, dónde viven, los diferentes tipos que existen y su relación con el cuidado del medio ambiente y la agricultura. Además, se abordarán conceptos fundamentales del ADN, su función en la transmisión de información genética y cómo las mutaciones pueden influir en los seres vivos. Las diferentes preguntas proponen una visión integral de la diversidad de la vida y los procesos que la sustentan, conectando la microbiología con la genética.

Capacidades por trabajar en este módulo: Reconocer, conectar, participar, reflexionar, jugar.

Diseñador de contenido y año de creación:

Estefanía Ceballos Benítez, Joven Investigadora.

Javier Correa Álvarez, Asesor de investigación/Área de Sistemas Naturales y Sostenibilidad.

Esta publicación hace parte de una entrega para la Red de Museos de Biodiversidad de Colombia (BIOFILIA), desarrollado entre 2024 y 2025. Su distribución es gratuita (Ley 23 de 1982, Artículo 32). Puede ser reproducida en parte o en su totalidad citando la fuente.



Módulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 1: ¿Hay vida frente a nosotros que no podemos ver?	
Propósito u objetivo de la sesión	Reconocer a los microorganismos como seres vivos esenciales para la vida, destacando sus características, funciones y presencia en el entorno cotidiano.
Capacidades por trabajar	Reconocer, proteger, participar, reflexionar, jugar.
Bibliografía usada	<p>Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2015). <i>Brock. Biología de los microorganismos</i> (14ª ed.). Pearson. https://eduteka.icesi.edu.co/proyectos/gp/doc/py-186017-454933-2588-20240116.pdf</p> <p>https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2015/09/microbiologia-en-la-escuela-primaria-CIIDEPT-2015.pdf</p> <p>https://redciteg.org.mx/documentos/tripticos/idioma/Geosmina.pdf</p>

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Apartamentos, inquilinos y terremoto

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio al aire libre.

Voces para la conservación de la biodiversidad

Descripción: La dinámica de apartamentos, inquilinos y terremoto es un juego en el que unos participantes actúan como apartamentos (una pareja tomada de la mano) y otros como inquilinos (participante en medio de la pareja). El juego se guía con una persona que da órdenes como "inquilino", "apartamentos" o "terremoto". Las órdenes son las siguientes:

- Inquilino: Los inquilinos salen del apartamento donde están y buscan otra pareja.
- Apartamentos: Los participantes que forman los apartamentos se mueven en busca de un nuevo inquilino.
- Terremoto: Los apartamentos se derrumban y los inquilinos escapan para formar nuevos tríos, deben formarse nuevas parejas.

Se propone jugarlo en diferentes velocidades, finalizando con velocidades más lentas para volver a la calma.

Ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=zvOQ1pJqQhU>

2. Experiencia

Micro contra macro

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio al aire libre. Cordones, sogas o lazos (opcional).

Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan características principales de los microorganismos como su tamaño y las ventajas que este ofrece, se realizara un juego tradicional adaptado a estas condiciones.

Divide el grupo en equipos de microorganismos (individuales) y macroorganismos (parejas o tríos unidos por sogas o cordones). Explica que los "microorganismos" representan seres diminutos. que pueden moverse fácilmente y esconderse en cualquier rincón, mientras que los "macroorganismos" simbolizan a los organismos más grandes con estructuras complejas que necesitan más espacio para moverse o esconderse.

Voces para la conservación de la biodiversidad

Ahora, jugarán al escondite tradicional, pero los equipos de macroorganismos deberán mantenerse sujetos todo el tiempo (pueden estar unidos por sogas o cordones) mientras que los microorganismos individuales pueden moverse libremente. Antes de empezar, se deben poner las reglas y los límites del juego, para que no haya discusión sobre la zona en la que está permitido esconderse.

Es posible repetir el juego varias veces para permitir que los equipos roten entre ser micro y macro para experimentar ambos roles.

Después del juego, reúne al grupo para discutir preguntas como:

- ¿Qué era más complicado: moverse o esconderse como "macroorganismo" o "microorganismo"? ¿Por qué?
- ¿Conocen ejemplos de macroorganismos o microorganismos? ¿Dónde encontrarlos?

2.1 Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto. Además, es fundamental que sean conscientes de sus alimentos para la siguiente actividad.

Señales de microorganismos

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio al aire libre. Tierra humedecida. Yogur (si forma parte del refrigerio). Recipientes pequeños (opcional, para mostrar los materiales).

Descripción: Con el fin de identificar señales de microorganismos utilizaremos el sentido del olfato y relacionaremos olores con su presencia en el entorno.

Reúne a los participantes en un círculo desde el refrigerio y pasa alrededor del círculo recipientes con tierra húmeda y yogur (opcional). Pide a los niños que huelan los

Voces para la conservación de la biodiversidad

materiales y describan los olores, además invítalos a identificar otros olores en su entorno inmediato, incluso su propio cuerpo (aliento, axilas).

Relaciona cada olor con microorganismos:

- **Tierra húmeda:** Aroma producido por bacterias en el suelo.
- **Yogur:** Aroma producido por la fermentación realizada por bacterias lácticas.
- **Aliento:** Aroma relacionado con bacterias bucales.

Explícales que, aunque no podemos ver los microorganismos a simple vista, a menudo podemos percibir señales de su actividad, como olor a tierra mojada, la textura del pan o las burbujas en bebidas fermentadas. Ahora, ahonda en el ejemplo del olor a tierra mojada, el cual se debe a una molécula llamada geosmina producida por bacterias como *Streptomyces*.

- **Información de apoyo:**

<https://www.youtube.com/shorts/Tz1Z7mvHp0U>

El olor a tierra mojada es, en realidad, una señal de vida microbiana. La **geosmina**, una molécula producida por microorganismos como las bacterias del género ***Streptomyces***, es la responsable de ese olor tan característico.

Lo increíble es que los humanos somos capaces de detectar la geosmina incluso en concentraciones minúsculas: ¡una cucharadita disuelta en **200 piscinas olímpicas**! Este poder de detección nos conecta directamente con el mundo microbiano a nuestro alrededor. Pero más allá del aroma agradable, esta sustancia tiene una misión muy importante.

Por ejemplo, animales como los camellos, que viven en los desiertos, pueden olerla desde más de **80 kilómetros de distancia**, lo que les permite encontrar fuentes de agua en lugares secos. Gracias a la geosmina, los camellos saben dónde hay agua en el árido desierto, algo que les resulta vital para su supervivencia.

Voces para la conservación de la biodiversidad

Así que, cuando sientas el olor a tierra mojada, recuerda que no solo estás disfrutando de una fragancia agradable, sino que también estás conectando con los secretos de la naturaleza que nos ayudan a sobrevivir.

- **Actividad complementaria: Agua en el Desierto**

Recursos: Espacio al aire libre. Recipientes con agua. Algodón húmedo con esencias (tierra mojada, albahaca, pino). Vendas.

Descripción: Con el fin de explorar como algunos animales detectan la geosmina en el ambiente para encontrar agua, se realizará una búsqueda utilizando únicamente el sentido del olfato.

Coloca recipientes con agua y algodones humedecido con esencia en diferentes puntos del área de juego, simulando fuentes de agua que son detectadas por el olfato. Explica a los participante que ahora son camellos en el desierto y que, para sobrevivir, deben encontrar agua guiándose solo por su olfato, por lo que mantendrán los ojos vendados.

3. Reflexión

Duración: 30 minutos.

Recursos: Información acerca de los microorganismos.

Descripción: Ambas dinámicas permiten a los participantes comprender diferentes aspectos del mundo microbiano recalcando que los microorganismos son esenciales para la vida y están presentes en nuestra cotidianidad, aunque muchas veces no los notemos. En "**Micro contra Macro**", exploran las ventajas del tamaño y la simplicidad de los microorganismos, entendiendo cómo estas características les permiten sobrevivir y prosperar en su entorno. Mientras que, en "**Señales de microorganismos**", los participantes descubren que, aunque no puedan ver a los microorganismos a simple vista, pueden reconocer su presencia a través de señales perceptibles, como olores.

Preguntar a los participantes ¿Por qué creen que los microorganismos son tan pequeños? ¿Qué ventajas podría tener ser más grande? ¿Cómo creen que los científicos los observan los microorganismos? ¿Cómo sería nuestro mundo sin los

Voces para la conservación de la biodiversidad

microorganismos que producen estos olores? ¿Cómo creen que los microorganismos logran crear esos olores?

Explica que los microorganismos son seres vivos muy pequeños que solo pueden ser observados a través de un microscopio, pero poseen gran variedad de formas y tamaños. Pueden ser unicelulares, como las bacterias, o multicelulares, como algunos hongos. A pesar de su tamaño diminuto, los microorganismos tienen una gran capacidad para vivir y realizar funciones esenciales en lugares donde otros organismos más grandes, como las plantas, animales y seres humanos, no pueden. Además, ser pequeño no significa que sean simples, pues son organismos extremadamente eficientes que poseen todo lo necesario para realizar funciones vitales como comer, crecer, reproducirse y adaptarse a su entorno.

Por otra parte, los microorganismos son responsables de muchas de las señales que percibimos en nuestro entorno, como los olores. Esta capacidad para influir en el ambiente, aunque invisible, demuestra lo vitales que son los microorganismos para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

Misión para la siguiente sesión: Invitar a los participantes a investigar brevemente sobre los tipos de microorganismos, sus formas y habilidades.

Módulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – **Sesión 2:** ¿Quién puede vivir en un volcán?

Propósito u objetivo de la sesión	Reconocer la diversidad de hábitats donde viven los microorganismos, al igual que su gran capacidad para prosperar en ambientes extremos (salinos, calientes o sin oxígeno).
Capacidades por trabajar	Reconocer, proteger, participar, reflexionar, jugar.
Bibliografía usada	Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2015). <i>Brock. Biología de los microorganismos</i> (14ª ed.). Pearson. https://eduteka.icesi.edu.co/proyectos/gp/doc/py-186017-454933-2588-20240116.pdf

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**1. Conexión****Duración:** 30 minutos**Recursos:** Espacio amplio. Pelota.**Descripción:** Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “Mar, cielo y tierra”

La dinámica comienza formando un círculo con los participantes. Aquí, existen tres palabras claves: mar, cielo y tierra. Una persona debe pasar al centro del círculo, lanzar la pelota a un participante y decir una de las palabras claves. El participante que recibe

Voces para la conservación de la biodiversidad

La pelota debe decir un animal que viva en el lugar indicado, no se puede repetir el mismo animal ni tardarse en responder. Si se comete alguno de estos errores, el participante deberá pasar al centro del círculo para seguir dirigiendo la actividad. Para aumentar la dificultad pueden seleccionar un participante extra para estar en el centro y circular dos pelotas a la vez.

Ejemplo: <https://www.youtube.com/shorts/dOjdDBd13b8>

2. Experiencia

Descubre los microorganismos

Duración: 1 hora

Recursos: Espacio amplio, tarjetas con pistas, mapas, laberintos y códigos.

Descripción: Con el fin de que los participantes exploren y reconozcan la diversidad de hábitats de los microorganismos, se realizará una serie de retos para descubrir su "microbio".

Explica que los microorganismos existían en la Tierra miles de millones de años antes de que aparecieran las plantas y los animales, son las formas de vida más abundantes de la tierra. Además, en algunos hábitats los organismos superiores no pueden sobrevivir porque el hábitat es demasiado caliente o frío, ácido o salado, a pesar de que principio podemos creer que estos ambientes extremos plantean dificultades para cualquier forma de vida, estos hábitats suelen estar repletos de microorganismos

Divide el grupo en tres equipos dependiendo de la cantidad total de participantes, con el propósito de que cada equipo tenga un microorganismo secreto:

1. **Halófilos:** Microorganismos que viven en ambientes salinos
2. **Termófilos:** Microorganismos que habitan en ambientes con altas temperaturas
3. **Anaerobios:** Microorganismos que prosperan en ambientes sin oxígeno

Ahora, entrega a cada equipo su primera pista para iniciar la búsqueda. Cada equipo deberá superar retos para descubrir palabras faltantes, las cuales los llevarán a su

Voces para la conservación de la biodiversidad

próxima pista. Al completar todas las pistas, los equipos formularán una frase final que describe a su microorganismo y la compartirán con el grupo. **(VER ANEXO)**

Grupo Halófilos

- **Pista 1**

"Soy un microorganismo amante de la sal, por lo que me llaman halófilo"

Reto: Resolver un código secreto para descubrir la palabra halófilo.

- **Pista 2**

"Vivo en La Guajira, al norte de Colombia donde el sol, el mar y los pueblos indígenas son amigos inseparables."

Reto: Armar un mapa hallar La Guajira.

- **Pista 3**

"Soy responsable de los distintos tonos de rosa que adquieren aguas poco profundas con alta concentración de sal."

Reto: Resolver un laberinto donde el camino correcto lleva al color rosa.

Inspiración microorganismo: *Halobacterium salinarum*

Grupo Termófilos

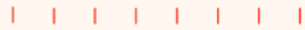
- **Pista 1**

"Soy un microorganismo amante del calor, por lo que me llaman termófilo"

Reto: Resolver un código secreto para descubrir la palabra termófilo.

- **Pista 2**

"Vivo donde el agua hierve, como si estuviera en una olla de sopa, en el departamento de Risaralda cerca de Antioquia"



Voces para la conservación de la biodiversidad

Reto: Armar un mapa para hallar Risaralda.

- **Pista 3**

"Soy clave para la ciencia, mi habilidad ayuda a que se hagan cosas importantes en los laboratorios."

Reto: Resolver un laberinto donde el camino correcto lleva a un laboratorio.

Inspiración microorganismo: *Thermus aquaticus*

Grupo Anaerobios

- **Pista 1**

"Soy un microorganismo enemigo del oxígeno, por lo que me llaman anaerobio"

Reto: Resolver un código secreto para descubrir la palabra anaerobio.

- **Pista 2**

"Vivo en tu estómago, donde la comida se convierte en energía."

Reto: Armar un cuerpo humano y hallar el estómago.

- **Pista 3**

"Sin mí, tu digestión no sería la misma, trabajo duro para digerir lo que comes"

Reto: Resolver un laberinto donde el camino correcto lleva a la acción descomponer.

Inspiración microorganismo: *Bacteroides fragilis*

Cada equipo debe formar una frase con lo que aprendieron en sus pistas y retos. Por ejemplo: "Soy un microorganismo halófilo que vive en La Guajira. Me alimento de sal y doy colores rosados al agua." Finalmente, los equipos compartirán su frase con el grupo.

2.1 Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Voces para la conservación de la biodiversidad

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto.

3. Reflexión

Duración: 30 minutos.

Recursos: Mirellas de colores. Información acerca de los microorganismos.

Descripción: En primer lugar, se realizará la dinámica de “Microorganismos brillantes” con el fin de visualizar cómo los microorganismos están en todas partes y se dispersan fácilmente. Cada color de mirella representará un microorganismo. Indícale a cada participante que frote sus manos con un solo color y toquen diferentes superficies como mesas o hojas. Además, deberán interactuar entre ellos dándose la mano, abrazándose o chocando las palmas. Finalmente, incentívalos a observar donde ha quedado la mirella para notar cómo los colores se han mezclado y esparcido.

Inspiración: https://www.youtube.com/watch?v=0_wUJbEWoVU

Luego, pregunta a los participantes ¿En qué parte encontraron más mirella? ¿Creen que los microorganismos pueden viajar de la misma manera en la naturaleza? ¿Dónde podemos encontrar microorganismos cerca de nosotros, además de en nuestro cuerpo? ¿Qué características tienen en común los ambientes donde viven los halófilos, termófilos y anaerobios?

Explica que, al igual que la mirella, los microorganismos están en todas partes: desde las salinas de La Guajira hasta nuestro propio cuerpo.

A través de ellos, podemos descubrir los límites de la vida y encontrar productos exclusivos que puedan resultar beneficiosos para los seres humanos y para nuestro planeta. Además, poseen una gran capacidad de adaptarse a una amplia gama de condiciones ambientales y hábitats, lo que les ayuda a soportar cualquier alteración ambiental adversa a lo largo de los años. Por ejemplo, los halófilos prosperan en ambientes salinos porque han desarrollado mecanismos para resistir la deshidratación y las altas concentraciones de sal. Por otra parte, los termófilos sobreviven a temperaturas extremas gracias a proteínas y enzimas especializadas que no se



Voces para la conservación de la biodiversidad

desnaturalizan con el calor. Finalmente, los anaerobios prosperan en ausencia de oxígeno, como en el intestino humano, donde contribuyen a la digestión y a la producción de nutrientes esenciales.

Módulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 3: ¿Todos los microorganismos son iguales?	
Propósito u objetivo de la sesión	Comprender la diversidad de los microorganismos, sus interacciones y su importancia tanto en ecosistemas naturales como en contextos aplicados, como la medicina o la agricultura.
Capacidades por trabajar	Reconocer, decidir, participar, reflexionar, jugar.
Bibliografía usada	<p>Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2015). <i>Brock. Biología de los microorganismos</i> (14ª ed.). Pearson.</p> <p>https://eduteka.icesi.edu.co/proyectos/gp/doc/py-186017-454933-2588-20240116.pdf</p> <p>https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2015/09/microbiologia-en-la-escuela-primaria-CIIDEPT-2015.pdf</p> <p>https://fundadeps.org/wp-content/uploads/2020/09/ebug-Spain-Junior-Complete-Pack-1-35.pdf</p> <p>https://www.mncn.csic.es/sites/default/files/2020-03/nm15_15_naturaka_15.pdf</p>

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Duración: 30 minutos

Recursos: Espacio al aire libre.

Descripción: Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “Chis, Pum, Plash”

Juego de activación, escucha y reacción. Los participantes caminan por el espacio, pero al escuchar las premisas chis, pum y plash deben de reaccionar de la siguiente manera:

- **Chis:** todos al piso,
- **Pum:** brincamos y saltamos,
- **Plash:** se hace un estático gestual que involucre todo el cuerpo.

Pueden alterarse las velocidades tanto en la forma de caminar como en las premisas. Se recomienda hacerlo más lento para volver a la calma.

2. Experiencia

Creando microorganismos

Duración: 1 hora

Recursos: Espacio amplio, tarjetas con características de bacterias, hongos y virus (forma, tamaño, función, etc.), hojas, marcadores, colores, marcadores, plastilina.

Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan las características y funciones de los principales tipos de microorganismos, se realizara una representación de estos.

Divide el grupo en tres equipos (bacterias, hongos y virus) dependiendo de la cantidad total de participantes. Entrega a cada equipo una tarjeta con las características principales e imágenes relacionadas con su tipo de microorganismo (forma, tamaño, función y ejemplos reales). **(VER ANEXO)**

Permite que cada equipo lea y discuta la tarjeta para familiarizarse con las características principales de su microorganismo, si alguien tiene dificultades, ofrece apoyo en la lectura o

Voces para la conservación de la biodiversidad

asigna un participante para leer en voz alta. Posteriormente, entrega cada participante una hoja, marcadores y plastilina y explica que deberán crear su propio microorganismo inspirándose en las características de su tipo (bacteria, hongo o virus).

Pasos para crear un microorganismo:

- **Paso 1:** Decidir si será beneficioso o perjudicial.
- **Paso 2:** Moldear el microorganismo, destacando su forma y alguna característica única (por ejemplo: "un hongo que brilla en la oscuridad" o "una bacteria que limpia aguas contaminadas").
- **Paso 3:** Darle un nombre y escribir una breve descripción de lo que hace y dónde vive.

Ahora, cada participante presentará su microorganismo al resto del grupo e interpretará brevemente a su microorganismo explicando su nombre, función, hábitat, y clasificándolo como beneficiosos o perjudicial (por ejemplo: "Yo soy _____ un hongo beneficioso que vive en las raíces de las plantas y las ayuda a crecer fuertes."). Luego, pide a los participantes que piensen cómo sus microorganismos interactuarían entre ellos (por ejemplo: "Mi virus puede causar enfermedades, pero tu bacteria las combate con antibióticos."). Fomenta respuestas creativas y conexiones inesperadas. Finalmente, agrupa los microorganismos según sus conexiones en diferentes zonas para construir un "museo microbiano", formando un ecosistema imaginario.

Inspiración: <https://www.youtube.com/watch?v=fVQmsNebBaU>

2.1. Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto.

3. Reflexión

Duración: 30 minutos

Recursos: Espacio amplio. Información acerca de los microorganismos.

Descripción: En primer lugar, se realizará la dinámica de “Chucha al suelo” adaptada. En este caso, se siguen los parámetros de una chucha común y corriente, la diferencia es que los participantes tienen una forma de salvación, antes de tocarlos deben agacharse y decir un tipo, característica o rol de un microorganismo (por ejemplo: bacteria, bacilos o fermentación).

Luego, pregunta a los participantes ¿Qué aprendieron sobre las características y diversidad de los microorganismos? ¿Cómo pueden convivir microorganismos beneficiosos y perjudiciales en el ecosistema? ¿Qué pasaría si uno de estos microorganismos desapareciera?

Explica que históricamente, los microorganismos han sido percibidos de forma negativa debido a su relación con diversas enfermedades humanas. Sin embargo, los microorganismos dañinos representan solo una pequeña fracción del total. La gran mayoría desempeña roles vitales sin los cuales la vida en la Tierra sería imposible.

Por ejemplo, algunos microorganismos son beneficiosos porque participan en la producción de alimentos, fijan nitrógeno en el suelo o producen medicamentos esenciales. Otros, aunque pueden ser perjudiciales al causar enfermedades o dañar cultivos, también tienen un lugar importante en los ciclos naturales, ya que generan desafíos que impulsan la adaptación y evolución. Reconocer esta diversidad y sus funciones es fundamental para comprender cómo los microorganismos sostienen los ecosistemas, destacando la importancia de su coexistencia y su capacidad de adaptación.

Misión para la siguiente sesión: Invitar a los participantes a investigar brevemente sobre el suelo y los organismos que viven en él.

Módulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 4: ¿Quiénes viven bajo mis pies?	
Propósito u objetivo de la sesión	Comprender la importancia del suelo y las interacciones entre los organismos que lo habitan, reflexionando sobre su impacto en la vida diaria.
Capacidades por trabajar	Reconocer, cuidar, participar, reflexionar, jugar.
Bibliografía usada	Solomon, E. P., Berg, L. R., & Martin, D. W. (2013). <i>Biología</i> (9ª ed.). Cengage Learning. https://books.instituto-idema.org/node/35

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Duración: 30 minutos

Recursos: Espacio amplio.

Descripción: Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “La lombriz”

En primer lugar, se elige a un jugador para ser la cabeza de la lombriz y un lugar o área determinada, que será la casa de la lombriz. La cabeza de la lombriz sale de su casa a atrapar a algún jugador, cuando lo consigue, vuelve a su casa y nuevamente salen a buscar más jugadores cogidos de la mano. Únicamente el jugador que actúa como la cabeza puede coger a los demás, pero el cuerpo de la lombriz puede cortar el paso y no dejar pasar a los jugadores. Cada vez que atrapan a un nuevo jugador, vuelven a casa para salir formando una lombriz

Voces para la conservación de la biodiversidad

más larga. Si durante una persecución se separan, vuelven corriendo a casa para recomponer la lombriz y salir de nuevo. El juego acaba cuando todos los jugadores forman parte de la lombriz y ninguno queda libre.

2. Experiencia

Carrera de interacciones

Duración: 1 hora

Recursos: Espacio amplio, pelotas, recipiente, canicas, cajas, hojas y ramas de plantas (los materiales pueden variar según disponibilidad)

Descripción: Con el fin de reconocer el suelo como un ecosistema vivo y complejo, además de los organismos que lo habitan se realizará la simulación de las funciones de los diferentes organismos para mantenerlo saludable.

Pregúntales a los participantes si han pensado alguna vez que el suelo está lleno de vida, si es posible realiza una exploración del entorno. Explica que, en esta actividad, ellos serán los habitantes del suelo y tendrán que trabajar en equipo para mantenerlo saludable.

Divide a los participantes en dos equipos equilibrados. Cada equipo tendrá roles asignados como:

- **Lombrices:** Los ingenieros del suelo, que cavan túneles para airear el terreno y mueven materia orgánica.
- **Hongos:** Los descomponedores, que convierten materia orgánica como hojas y ramas en nutrientes.
- **Bacterias:** Los transformadores, que convierten los nutrientes en formas que las plantas pueden absorber.
- **Insectos:** Los ayudantes, que mueven restos y entierran semillas en el suelo.

Asimismo, organiza el espacio con áreas específicas como:

- Zona de “nutrientes” (pelotas)

Voces para la conservación de la biodiversidad

- Zona de “materia orgánica” (hojas y ramas de plantas)
- Zona de “semillas” (canicas)
- Zona de “raíces” (cajas)

A cada rol se le dará instrucciones sobre qué deben hacer (pueden repetirse según el número de participantes):

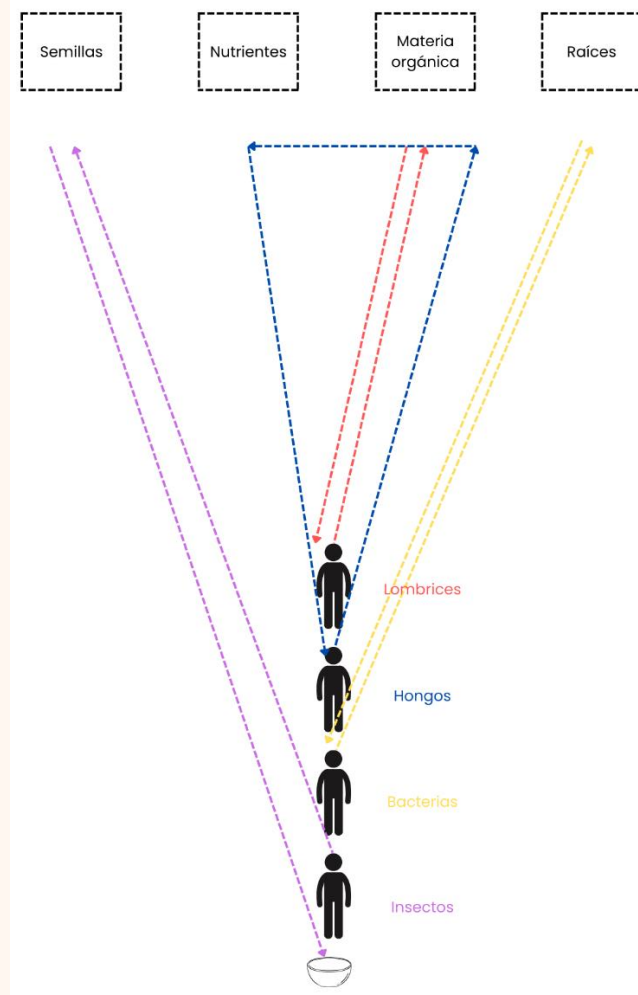
- **Lombrices:** Arrastrarse hasta la zona de materia orgánica, tomar un elemento, volver al grupo y entregarlo a los hongos.
- **Hongos:** Saltar hasta devolver la materia orgánica a su zona, desplazarse a la zona de nutrientes, tomar un elemento, regresar al grupo y entregarlo a las bacterias.
- **Bacterias:** Caminar en zigzag con los nutrientes hasta la zona de raíces y regresar para liberar a los insectos.
- **Insectos:** Caminar en cuatro patas hasta la zona de semillas, tomar un elemento y depositarlo en el recipiente del equipo.

Los miembros deben seguir el ciclo: Lombrices → Hongos → Bacterias → Insectos (reinicia según el número de participantes).

Además, durante la actuación ocurrirán eventos como “Sequía”, donde todos deberán moverse más lento durante 1min. Para reconocer los roles y las indicaciones con mayor facilidad, se recomienda ensayar un ciclo completo para asegurarte de que todos entienden sus funciones.

La dinámica finaliza cuando todos los participantes de un equipo realicen sus funciones y culminen el ciclo al depositar la semilla en el recipiente.

Aclaración: Cada rol debe mantener el movimiento indicado durante toda la participación.



2.1. Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto. Además, invítalos a pensar si existe algún alimento o producto esencial para sus vidas que no dependa del suelo.

3. Reflexión

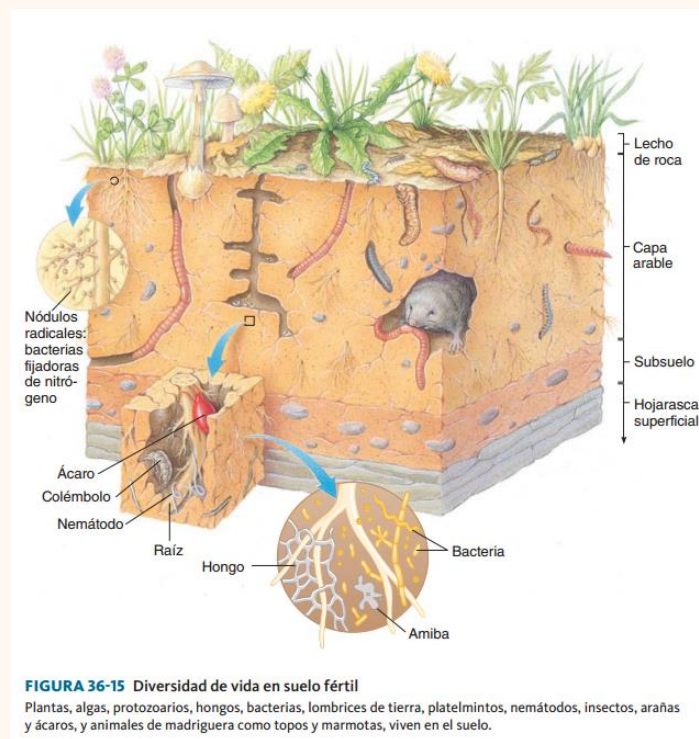
Duración: 30 minutos

Recursos: Información acerca del suelo.

Descripción: En primer lugar, pregunta a los participantes ¿Cómo se sintieron al representar a los organismos del suelo en la actividad anterior? ¿Qué rol creen que fue el más desafiante y por qué? ¿Qué aprendieron sobre cómo trabajan juntos estos organismos en el suelo? ¿Qué pasaría si faltara uno de estos organismos en el suelo?

Ahora, divide a los participantes en grupos según los roles que desempeñaron previamente (lombrices, hongos, bacterias e insectos) y pide a cada grupo que formule una frase que represente la importancia de su organismo en el ecosistema del suelo. Posteriormente, cada equipo presentará su frase al resto, explicando brevemente por qué su organismo es clave para la salud del suelo.

Explica que, el suelo es fundamental para la vida en la Tierra, aunque muchas veces no lo notamos. Dentro del suelo existe un ecosistema muy complejo, una pequeña cucharadita de suelo fértil puede contener millones de microorganismos que usan el suelo como hogar y fuente de alimento. Además, las plantas también necesitan el suelo para crecer, ya que obtienen de él agua y nutrientes, y como los humanos dependemos de las plantas para alimentarnos, sin el suelo, tampoco podríamos vivir.



Misión para la siguiente sesión: Invitar a los participantes a investigar brevemente sobre simbiosis que ocurran en el suelo.

Módulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 5: ¿Cómo los microorganismos pueden ser amigos de las plantas?	
Propósito u objetivo de la sesión	Comprender las relaciones mutualistas entre plantas y microorganismos del suelo, como las micorrizas, y su importancia en los ecosistemas.
Capacidades por trabajar	Reconocer, conectar, participar, reflexionar, jugar.
Bibliografía usada	Solomon, E. P., Berg, L. R., & Martin, D. W. (2013). <i>Biología</i> (9ª ed.). Cengage Learning. https://books.instituto-idema.org/node/35

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio. Pelota.

Descripción: Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “La raíz”

La dinámica comienza formando una fila con los participantes, quienes juntos representarán la raíz de una planta. El primer jugador debe pasar la pelota por encima de su cabeza, la cual deberá rodar por cada participante sin que se caiga. Esta, simboliza un nutriente que se mueve a través de la raíz.

Voces para la conservación de la biodiversidad

La pelota debe viajar de un extremo al otro de la fila. Si se cae, el equipo debe comenzar de nuevo. Para aumentar la dificultad, el facilitador puede añadir más pelotas que representen diferentes nutrientes (como fósforo o nitrógeno), cambiar la posición de los participantes, pidiendo que se sienten o se arrodillen o establecer un tiempo límite para completar el desafío.

Inspiración: https://www.youtube.com/shorts/ZPAAT15_IFQ

2. Experiencia

Red de nutrientes

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio. Lana de colores. Anillo o aro pequeño. Tijeras.

Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan la importancia de los microorganismos en el intercambio de nutrientes de las plantas se realizara la representación visual de la red subterránea de raíces y hongos.

Explica que, las raíces de las plantas forman una red subterránea que conecta distintas especies, ya sean relacionadas o no. Esta red, se construye mediante asociaciones mutualistas con hongos y microorganismos del suelo, que facilitan el acceso a minerales esenciales, como fósforo y nitrógeno.

Divide a los participantes en tres equipos, cada equipo representará un grupo de raíces. Luego, entrega a cada equipo un rollo de lana que simboliza los filamentos de hongos micorrizos. Posteriormente, los participantes deben conectar a todos los integrantes de su equipo utilizando la lana, asegurándose de que cada persona esté "conectada" con al menos dos compañeros, simbolizando la red micorrízica que conecta las raíces de las plantas. Ahora, entrega a cada equipo un aro o un trozo de lana atada para representar un nutriente (fósforo, nitrógeno, carbono). El objetivo es mover este "nutriente" a través de toda la red sin tocarlo directamente con las manos, utilizando únicamente movimientos de la lana de modo que los nutrientes hayan llegado a todas las raíces de las plantas.

2.1 Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto.

El teléfono de las micorrizas

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio. Hojas. Colores.

Descripción: Con el fin de que los participantes reconozcan la comunicación entre las plantas a través de la red subterránea de raíces y hongos se realizara el juego tradición de teléfono roto modificado.

Divide a los participantes en dos equipos, cada equipo se formará en una fila representando los filamentos de los hongos micorrízicos, que actúan como conductores de la comunicación subterránea entre las plantas.

- Primera ronda

Inicialmente, el facilitador o "planta" dice en voz baja un mensaje al primer jugador de cada equipo que representa una comunicación entre plantas a través de las micorrizas (por ejemplo: "Se acerca un enemigo, activen sus mecanismos de defensa" o "Tengo suficientes nutrientes, dirígelos hacia una planta que lo necesite"). El primer jugador del equipo debe susurrar el mensaje al siguiente jugador en la fila. Cada jugador sucesivo debe intentar repetir el mensaje lo más fielmente posible al siguiente, hasta que el mensaje llegue al último jugador de la fila quien dice en voz alta el mensaje recibido. Luego, el facilitador compara este mensaje con el mensaje original para ver cómo cambió al pasar de jugador a jugador.

- Segunda ronda

En esta ronda, el primer jugador recibe el mensaje nuevamente, pero en lugar de susurrarlo, debe crear un dibujo que represente lo que escuchó (por ejemplo: "relaciones mutualistas" o "transferencia de nutrientes"). El dibujo debe ser entregado al siguiente jugador, quien debe interpretar el dibujo y tratar de reconstruir el mensaje original en palabras. El siguiente jugador continúa el proceso de pasar la interpretación del mensaje por medio de dibujos y palabras, hasta que el último jugador diga en voz alta el mensaje que recibió. El facilitador revisa el

Voces para la conservación de la biodiversidad

mensaje final, comparándolos con el inicial y discutiendo cómo los elementos visuales cambiaron el significado.

3. Reflexión:

Duración: 30 minutos.

Recursos: Información acerca de las micorrizas.

Descripción: Pregunta a los participantes ¿Qué desafíos enfrentaron para mover los nutrientes y cómo los resolvieron? ¿Qué tipo de interacciones ocurren entre los hongos y las plantas? ¿Qué pasaría si las micorrizas no pudieran conectarse correctamente? ¿Qué aprendieron sobre cómo funcionan las micorrizas?

Explica que, las plantas pueden formar relaciones beneficiosas con microorganismos del suelo, como las micorrizas, asociaciones entre las raíces y los hongos. Estas relaciones son de beneficio mutuo, lo que significa que ambas partes obtienen algo valioso. Por un lado, los microorganismos ayudan a las plantas a acceder a minerales esenciales, como fósforo y nitrógeno, que son difíciles de encontrar o están en cantidades limitadas en el suelo. Por otro lado, las plantas les proporcionan a estos microorganismos azúcares y otros compuestos orgánicos que producen mediante la fotosíntesis.

Asimismo, las micorrizas pueden conectar a varias plantas entre sí, creando una red subterránea, por lo que permite la transferencia de una amplia variedad de compuestos y señales entre las plantas formando una red de vida oculta pero esencial para nuestro planeta. Esta comunicación puede cambiar el comportamiento de las propias plantas, como respuesta a estos estímulos. Gracias a estas asociaciones, las plantas pueden crecer más fuertes y saludables.

Misión para la siguiente sesión: Invitar a los participantes a traer hojas de plantas de diferentes formas y características, principalmente aquellas que tengan alteraciones en su color o síntomas de enfermedad.

Modulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 6: ¿Qué microorganismos enferman las plantas?	
Propósito u objetivo de la sesión	Comprender el concepto de fitopatógenos y las estrategias de defensa de las plantas, promoviendo la importancia de identificar y manejar las enfermedades de manera adecuada para reducir su impacto en la agricultura y el medio ambiente.
Capacidades por trabajar	Expresar, conectar, participar, reflexionar, jugar.
Bibliografía usada	<p>Posada Vélez, L. M., Restrepo Correa, L., & Castaño Zapata, J. (2020). <i>Guía ilustrada de enfermedades y agentes causantes en cultivos frutales de importancia económica en Colombia</i>. Asohofrucol. https://www.asohofrucol.com.co/img/pdflibros/9libro.pdf</p> <p>Marques Monteiro, T., Cope, J., & Franco-Orozco, B. (2021). Current status of plant pathogens of agricultural importance for Colombia. A review. <i>Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas</i>, 15(2), e12425. https://doi.org/10.17584/rcch.2021v15i2.12425</p>

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Duración: 30 minutos

Recursos: Espacio amplio.

Descripción: Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “Échele leche al café”

Voces para la conservación de la biodiversidad

La dinámica comienza formando un círculo con los participantes. El facilitador es quien lidera, canta y hace gestos, los participantes repiten e imitan. En la canción se va duplicando la velocidad de los gestos, se inicia un movimiento por frase, luego dos movimientos por frase, luego cuatro movimientos por frase y finalmente se repiten los cuatro movimientos dos veces.

“Échele leche al café (Palmas a muslos)

para hacer café con leche. (Palmada)

Para hacer leche con café (Se dobla brazo derecho, mano izquierda toca codo derecho)

¿qué hace falta que le eche? (Mano derecha a cabeza)”

Se duplica cambiando de mano, así:

Échele leche al café (Palmas a muslos) (Palmada)

para hacer café con leche. (Se dobla brazo derecho, mano izquierda toca codo derecho)

(Mano derecha a cabeza)

Para hacer leche con café (Palmas a muslos) (Palmada)

¿qué hace falta que le eche? (Se dobla brazo izquierdo, mano derecha toca codo izquierdo)

(Mano izquierda a cabeza)

Ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=prIXyxQH7PM>

2. Experiencia

Científicos en acción

Duración: 30 minutos.

Recursos: Imágenes de hojas sintomáticas causadas por fitopatógenos (hongos, bacterias, virus). Hojas reales. Lapiceros.

Descripción: Con el fin de introducir el concepto de fitopatógenos y cómo los daños causados por estos microorganismos se reflejan en las hojas de las plantas se realizará una búsqueda de sintomatologías.

Explica que los fitopatógenos son microorganismos como bacterias, hongos y virus que causan enfermedades en las plantas. Estos patógenos, dejan síntomas visibles en las hojas de las plantas, como manchas, deformaciones, decoloración, entre otros. Es fundamental aprender a reconocer estos síntomas para diagnosticar correctamente las enfermedades de las plantas.

Voces para la conservación de la biodiversidad

En primer lugar, de acuerdo con la misión anterior, pídeles a los participantes que observen las hojas reales que trajeron y describan cualquier alteración en color, textura o forma, posteriormente invítalos a comparar sus observaciones con las imágenes de hojas infectadas por fitopatógenos y pregúntales si las hojas que trajeron muestran síntomas similares a los de las imágenes.

Ahora, divide a los participantes en dos grupos:

- **Plantas enfermas:** Este grupo recibirá una imagen enumerada del 1 al 8, con una hoja de planta infectada por fitopatógenos.
- **Científicos:** Este grupo recibirá una hoja con 8 imágenes enumeradas de hojas de plantas infectadas por fitopatógenos.

Forma dos círculos, uno dentro del otro. Los "científicos" estarán en el círculo exterior y las "plantas enfermas" en el círculo interior. Los "científicos" tendrán un minuto para hacer preguntas a las "plantas enfermas" sobre los síntomas que observan en sus hojas (por ejemplo: ¿Tu hoja tiene manchas de color amarillo? ¿Las manchas en la hoja son irregulares? ¿Tu hoja tiene un solo tono?). Las "plantas enfermas", deben responder de acuerdo con los síntomas que presentan en su imagen, sin revelar el número y sin hablar, sólo mover la cabeza (Sí/No). Después de un minuto de preguntas, deberán escribir en su hoja el nombre del participante y el número que creen que corresponde su hoja infectada. Luego, los participantes rotan hacia la derecha. Una vez que todos los "científicos" hayan hecho sus preguntas, se comparan las respuestas con las imágenes originales de las hojas. **(VER ANEXO)**

2.1. Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto.

Defensa de patógenos

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio.

Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan cómo las plantas se defienden de los microorganismos patógenos mediante barreras físicas y químicas se realizará una representación de defensas, microorganismos patógenos y una planta huésped.

Divide a los participante en al menos 4 filas. Los participantes o defensas se convertirán en diferentes tipos de barreras al tomarse de las manos en dirección horizontal o vertical.

- Horizontales: Representan las barreras físicas (paredes celulares, cutícula, lignina).
- Verticales: Representan las barreras químicas (proteínas y compuestos antimicrobianas).

Asimismo, se designarán dos jugadores libres, un microorganismo patógeno, que intentará avanzar entre las barreras para alcanzar la planta, y una planta huésped, que evitará ser alcanzada, representando los esfuerzos de la planta por resistir el ataque del patógeno. Ahora bien, el facilitador dará las instrucciones de cómo deben organizarse las barreras al gritar:

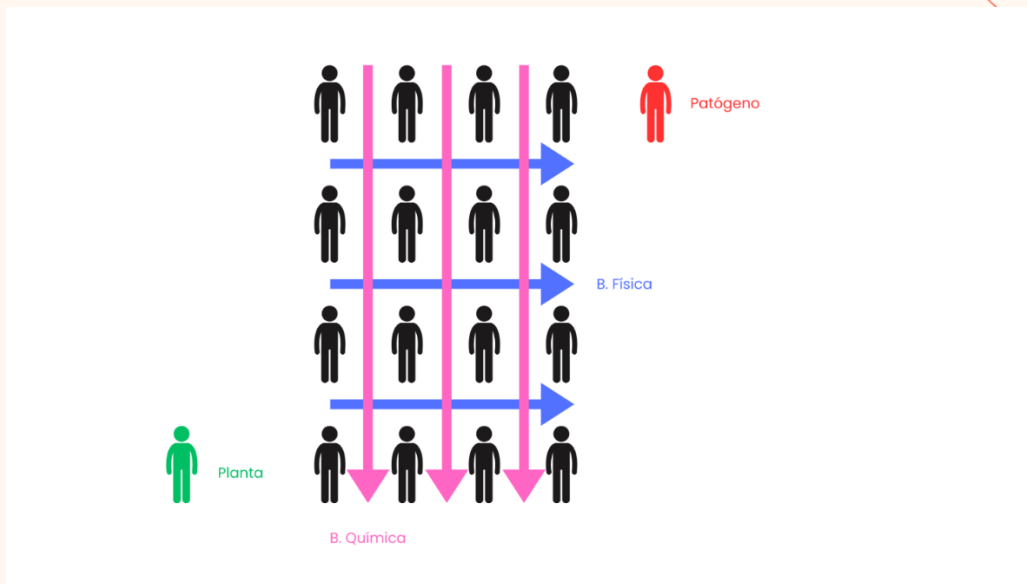
- "¡Físicas!": Las barreras se organizan en líneas horizontales.
- "¡Químicas!": Las barreras se organizan en líneas verticales.

El facilitador puede cambiar las indicaciones en cualquier momento. Es preciso aclarar que el patógeno al igual que la planta pueden moverse únicamente por las barreras físicas o químicas, pero no puede pasar por debajo de los brazos de las defensas. Si el microorganismo atrapa a la planta, los roles cambian y dos nuevos participantes toman sus lugares. También es posible agregar variaciones como:

- "¡Refuerzo!": Los jugadores de las barreras pueden levantar o bajar los brazos dificultando el avance del patógeno.
- "¡Mutación!": Los jugadores se soltarán permitiendo al patógeno moverse libremente, simulando que ha superado las defensas.

Inspiración: <https://www.youtube.com/watch?v=O4Flu-r5CJ0>

Imagen de referencia:



3. Reflexión

Duración: 30 minutos.

Recursos: Información acerca de los fitopatógenos.

Descripción: Ambas dinámicas pretenden conectar a los participantes con la interacción entre las plantas y los patógenos. En **“Científicos en Acción”**, asumen el rol de investigadores, desarrollando su capacidad para observar, preguntar e interpretar. Además, los introduce al concepto de fitopatógenos, sintomatologías y diagnóstico de enfermedades en plantas. Mientras que, en **“Defensa de Patógenos”**, aprenden cómo las plantas, aunque las plantas parezcan inmóviles, luchan constantemente contra los fitopatógenos, empleando estrategias físicas y químicas que les permiten sobrevivir y prosperar.

Pregunta a los participantes ¿Qué pistas fueron más útiles para identificar las enfermedades? ¿Qué aprendieron hoy que podría ayudarlos a entender o proteger mejor los cultivos? ¿Cómo las plantas se defienden de los microorganismos patógenos? ¿Creen que los microorganismos siempre logran atravesar las defensas de las plantas? ¿Qué factores podrían influir en el éxito de un ataque?

Explica que, los fitopatógenos, como hongos, bacterias, virus y nematodos, son microorganismos que atacan a las plantas, debilitándolas y reduciendo su capacidad de crecer y producir frutos saludables. Pueden causar diversos síntomas, como manchas en las

Voces para la conservación de la biodiversidad

hojas, pudriciones en las raíces y deformaciones en los frutos. Si no se controlan, estas enfermedades pueden propagarse rápidamente y afectar cultivos enteros, poniendo en riesgo la producción agrícola.

Identificar correctamente las enfermedades causadas por fitopatógenos es un gran desafío para los agricultores. Esto a menudo lleva al uso inadecuado de productos químicos de amplio espectro, lo que genera impactos negativos, como la contaminación del suelo y el agua, altos costos de producción y riesgos para la salud humana y ambiental. Para abordar este problema, es fundamental aprender a reconocer los síntomas característicos de los fitopatógenos y aplicar medidas de manejo adecuadas que protejan tanto los cultivos como el medio ambiente.

Modulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 7: ¿Pueden los microorganismos limpiar ambientes contaminados?	
Propósito u objetivo de la sesión	Comprender el papel de los microorganismos en la recuperación de ambientes contaminados y su importancia para la sostenibilidad ambiental.
Capacidades por trabajar	Reconocer, conectar, participar, reflexionar, jugar.
Bibliografía usada	Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2015). <i>Brock. Biología de los microorganismos</i> (14ª ed.). Pearson. https://eduteka.icesi.edu.co/proyectos/gp/doc/py-186017-454933-2588-20240116.pdf

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio. Pelotas. Trozos de tela (3).

Descripción: Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “Contaminación”

Divide a los participantes en dos grupos equilibrados. La dinámica comienza con los participantes de cada grupo sosteniendo un trozo de tela. El facilitador colocará una pelota en el centro de uno de los grupos. Este grupo al tensar la tela tira la pelota y el otro grupo debe

Voces para la conservación de la biodiversidad

atraparla. Pídeles a los participantes que imaginen que la pelota es un compuesto tóxico, el cual no pueden dejar caer porque contaminaría el suelo.

Para aumentar la dificultad pueden agregar el número de pelotas.

Inspiración: <https://www.youtube.com/watch?v=iUADZsQ08mA> 0:28

2. Experiencia

Se-pa-rar

Duración: 30 minutos.

Recursos: Trozos de papel de dos colores (papel crepé o globo opcional). Recipientes. Agua. Aceite. Colorantes. Figuras (opcional).

Descripción: Con el fin de demostrar la complejidad de separar un contaminante de un ecosistema y cómo los microorganismos pueden facilitar este proceso se realizará una dinámica de separación.

En primer lugar, realiza un experimento con agua, aceite y colorantes para demostrar la contaminación de ecosistemas acuáticos. Llena un recipiente con agua limpia, representando un ecosistema sin contaminación (puedes agregar figuras de animales o plantas). En otro recipiente mezcla aceite y gotas de colorante. Luego, agrega lentamente la mezcla sobre la superficie del agua (simulando un derrame de químicos) y observa cómo se dispersa, formando una capa que cubre y altera el agua, similar a lo que ocurre cuando hay contaminación en océanos, ríos y lagos.

Ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=woOGZMJJEi4k>

<https://www.youtube.com/shorts/YAoMvf2upag>

Explica que el suelo, agua y aire constantemente están en riesgo de contaminación por sustancias dañinas como plásticos, metales pesados o petróleo. Por su parte, microorganismos, como bacterias y hongos, pueden “limpiar” estos ecosistemas, descomponiendo contaminantes o separándolos de los materiales naturales.

Voces para la conservación de la biodiversidad

Divide a los participantes en tres grupos. Entrega a cada grupo una mezcla de trozos de papel con colores diferentes. Uno de los colores representara los contaminantes, mientras que otro representara el ecosistema.

- Primera ronda: Los integrantes del grupo deben separar los papeles de acuerdo con su color en el menor tiempo posible, usando únicamente una de sus manos.
- Segunda ronda: Los integrantes del grupo deben separar los papeles de acuerdo con su color en el menor tiempo posible, usando ambas manos.

Registra el tiempo que toma cada grupo en ambas rondas.

2.1. Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto.

Caza contaminantes

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio. Pañuelos.

Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan cómo los trabajan para recuperar ambientes contaminados al "atrapar" compuestos contaminantes se realizara una simulación.

Divide a los participante en grupos de cinco integrantes. Cuatro jugadores formarán un círculo, tomándose de los hombros, representando el ambiente; uno de los jugadores dentro del círculo llevará un pañuelo en la parte de atrás de su cuello, representando el contaminante. El quinto jugador estará fuera del círculo y será el microorganismo que intentará capturar el pañuelo.

Los jugadores que forman el círculo deben proteger el pañuelo girando y moviéndose coordinadamente, ya que el círculo no debe romperse, es decir, no pueden soltarse los hombros. Si el microorganismo logra atrapar el pañuelo, el contaminante se considera

Voces para la conservación de la biodiversidad

“removido del ambiente” y se completa la ronda. De acuerdo con el tiempo, pueden realizarse varias rondas para que todos puedan experimentar los diferentes papeles.

Para aumentar su dificultad, el facilitador puede agregar restricciones al círculo, como girar o desplazarse en una sola dirección, para simular ambientes más difíciles.

Inspiración: https://www.youtube.com/watch?v=FHI_fWEK5jY

3. Reflexión

Duración: 30 minutos.

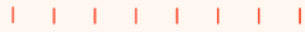
Recursos: Información acerca de los biorremediación.

Descripción: Ambas dinámicas pretenden acercar a los participantes a la comprensión de conceptos complejos relacionados con la biorremediación además de la relación entre los contaminantes, el ambiente y los microorganismos. En **“Se-pa-rar”** se destaca la complejidad de separar los contaminantes de los ecosistemas ya que eliminar contaminantes de suelos, aguas o aire requiere tiempo, tecnología y estrategias adecuadas. Mientras que, en **“Caza contaminantes”** visualizan cómo los microorganismos interactúan con el ambiente y enfrentan obstáculos para “capturar” contaminantes, descomponerlos o transformarlos en compuestos menos dañinos.

Pregunta a los participantes ¿Qué les resultó más difícil al separar los papeles y cómo relacionan esa dificultad con el proceso de descontaminación en el ambiente? ¿Qué factores creen que afectan la velocidad y eficiencia de los microorganismos al limpiar un ambiente contaminado? ¿Cómo creen que los microorganismos logran “descontaminar los ecosistemas?”

Explica que, la biorremediación es un proceso en el que microorganismos, como bacterias y hongos, eliminan o transforman contaminantes del ambiente, como petróleo, productos químicos tóxicos y compuestos sintéticos no naturales. Este proceso generalmente estimula la actividad de los microorganismos autóctonos, es decir, aquellos que ya están presentes en el ecosistema afectado.

Durante la biorremediación, los microorganismos descomponen o transforman los contaminantes en compuestos menos tóxicos mientras se alimentan de ellos o los usan como fuente de energía. Sin embargo, el éxito de la biorremediación depende de varios factores,



Voces para la conservación de la biodiversidad

incluidos la naturaleza del contaminante, las condiciones ambientales (pH, temperatura, oxígeno y nutrientes) y la presencia de microorganismos adecuados. Esta estrategia no solo es eficiente y sostenible, sino que también reduce los impactos negativos asociados al uso de métodos químicos convencionales para la descontaminación.

Para complementar la reflexión es posible agregar videos como:

https://www.youtube.com/watch?v=uRzS_12EMKI

Misión para la siguiente sesión: Invitar a los participantes a observar y comparar algunos rasgos físicos con los de diferentes miembros de tu familia, características como el color de ojos, la forma de la nariz, el tipo de cabello, entre otros.

Modulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 8: ¿Qué tenemos en común con nuestra familia?	
Propósito u objetivo de la sesión	Comprender el concepto de herencia genética a través de la identificación de patrones hereditarios, rasgos dominantes y recesivos.
Capacidades por trabajar	Reconocer, conectar, participar, decidir, jugar.
Bibliografía usada	Solomon, E. P., Berg, L. R., & Martin, D. W. (2013). <i>Biología</i> (9ª ed.). Cengage Learning. https://books.instituto-idema.org/node/35 https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/heredity/mendelian-genetics-ap/a/mendel-and-his-peas

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio.

Descripción: Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “Mi tío llegó”

La dinámica comienza formando un círculo con los participantes. El facilitador es quien lidera, canta y hace gestos, los participantes repiten e imitan. Los gestos son acumulativos.

“Mi tío llegó (repite el grupo)

Voces para la conservación de la biodiversidad

De tierra extranjera (repite el grupo)

Y traje para mí (repite el grupo)

Unas tijeras (gesto con una mano de las tijeras) (repite el grupo)”

Se repite para diferentes lugares así:

De puerto rico: Un abanico (gesto de abanico con la otra mano)

Desde Japón: Un jueguito de pin - pon (gesto con la cabeza de mirar de una lado para el otro)

Desde España: Unas lindas pestañas (gesto de pestañear rápidamente)

Desde Marruecos: Un par de suecos (gesto de caminar en el puesto)

Desde Salento: Un cómodo asiento (y se sienta)

2. Experiencia

Árbol genealógico

Duración: 50 minutos.

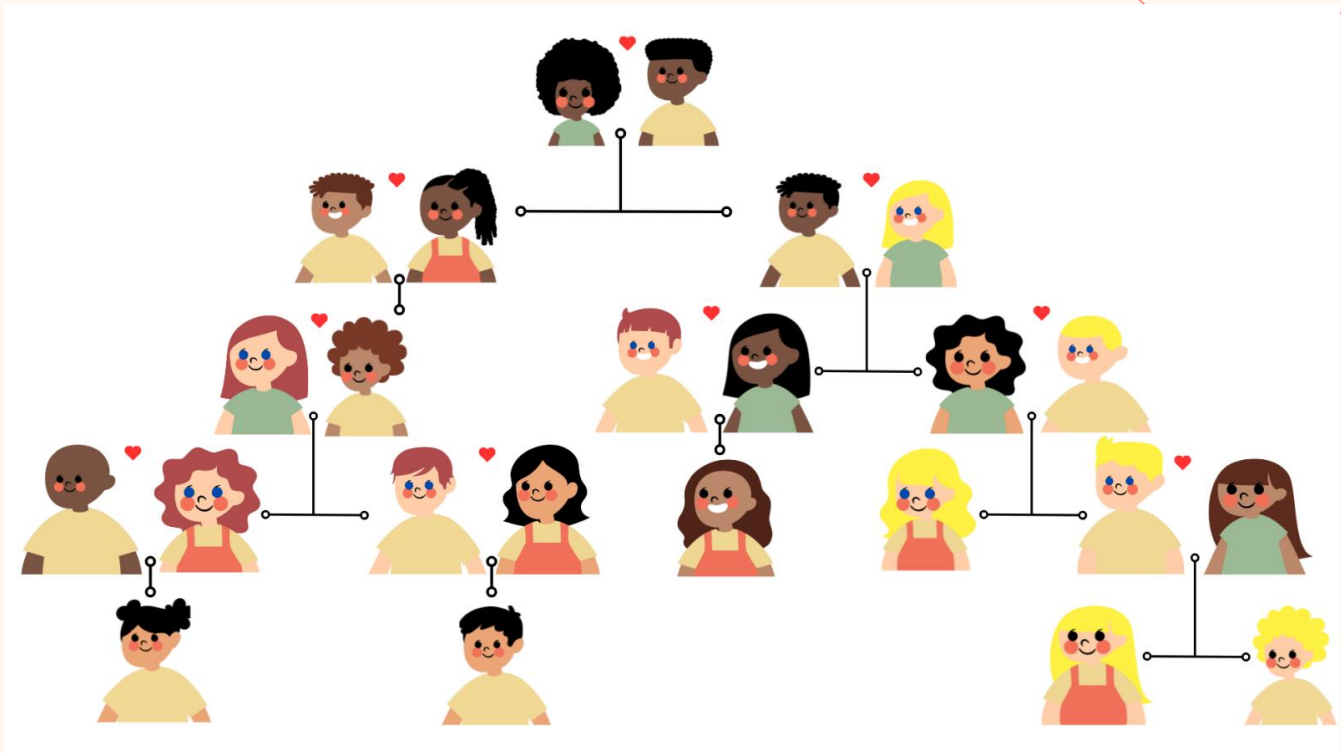
Recursos: Espacio amplio. Personajes. Cinta. Marcadores. Papel craft o cartulina.

Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan cómo la información genética contenida en el ADN se transmite de una generación a otra y cómo esto define características físicas visibles se realizara una actividad colaborativa.

Explica que, los caracteres humanos como el color de los ojos y el color del cabello, junto con muchas otras características, se transfieren de una generación a otra. La herencia, que es la transmisión de información genética de padres a hijos, generalmente sigue patrones predecibles en organismos tan diversos como humanos, pingüinos, levaduras, y girasoles.

Divide los participantes en dos grupos. A cada grupo, entrégales 24 personajes, cartulina o papel craft, cinta y marcadores. Cada grupo debe crear un árbol genealógico ficticio, es decir, una representación gráfica de familiares o descendientes de un individuo, identificando rasgos hereditarios como el color del cabello, los ojos, la piel y el tipo de cabello (liso, ondulado, crespo). **(VER ANEXO)**

Imagen de referencia:



Finalizado el árbol genealógico, deberán intercambiar entre grupos con el objetivo de que el equipo contrario identifique que características se transmitieron a través de las generaciones. Por ejemplo, si el padre tiene ojos azules y la madre cafés al igual que el hijo, es posible identificar un patrón hereditario.

Ahora, se agregarán retos, por lo que los participantes deberán modificar su árbol genealógico, también pueden intervenir los personajes:

- Un rasgo que desapareció en una generación vuelve a aparecer en la siguiente (por ejemplo, un abuelo tenía cabello rojo, los padres no, pero el nieto sí).
- Un personaje nace con heterocromía (ojos de dos colores diferentes).
- Todas las generaciones futuras tendrán un lunar.
- Unos gemelos aparecen en la familia.

2.1. Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto.

3. Reflexión

Duración: 40 minutos.

Recursos: Historia "El jardín de Mendel"

Descripción: En primer lugar, realiza la lectura de la historia "El jardín de Mendel", la cual aborda el trabajo de Gregor Mendel (1822-1884), el padre de la genética. Posteriormente, pregunta a los participantes ¿Qué diferencias notaba Mendel entre las plantas de guisantes de su jardín? ¿Qué pasó cuando Mendel cruzó plantas altas con plantas bajas? ¿Qué crees que pasaría si cruzáramos plantas de flores moradas con plantas de flores blancas? ¿Qué rasgo físico se transmite en las familias humanas? ¿Por qué crees que es importante entender cómo se transmiten los rasgos de una generación a otra?

El jardín de Mendel

En un pequeño monasterio, vivía un joven monje llamado Gregor Mendel. Su pasatiempo favorito era cuidar un jardín lleno de plantas de guisantes, que a simple vista parecía común, pero en realidad era su laboratorio al aire libre, donde se propuso resolver un gran misterio de la naturaleza: ¿Cómo se transmiten las características de padres a hijos?

En principio, Mendel observó que las plantas de guisante eran muy variadas ya que algunas tenían flores moradas, otras blancas; semillas verdes, otras amarillas; algunas eran altas y otras, bajitas. Fascinado por estas diferencias, decidió investigar más a fondo.

Comenzó cruzando plantas de tallo largo con plantas de tallo corto. Cuando crecieron las nuevas plantas, todas eran altas. "¿A dónde se fueron las plantas bajitas?" se preguntó. Así que cruzó estas nuevas plantas y esperó a ver qué sucedía en la siguiente generación. Esta vez, algo increíble ocurrió: Por cada tres plantas de tallo largo, apareció una planta de tallo corto.

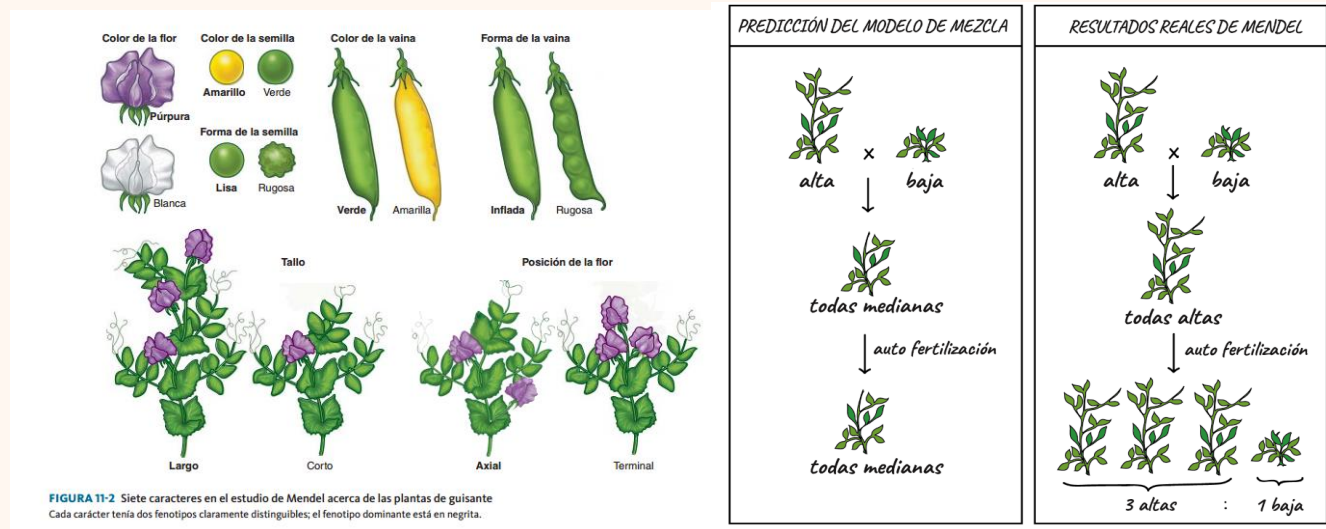
Esto lo llevó a una conclusión revolucionaria: las características como el tamaño de las plantas, no se mezclan como colores de pintura. En lugar de eso, se transmiten como pequeñas piezas

Voces para la conservación de la biodiversidad

de un rompecabezas, con algunas piezas siendo más fuertes o dominantes y otras más débiles o recesivas.

Aunque en su época pocos entendieron su trabajo, los descubrimientos de Gregor Mendel cambiaron la forma en que entendemos cómo se transmiten las características de padres a hijos, no solo en plantas, sino en todos los seres vivos. Hoy sabemos que esas "piezas de rompecabezas" que él observó son genes, hechos de ADN, que determinan cómo somos y hacen que seamos únicos.

La historia de Gregor Mendel nos enseña que las respuestas a las grandes preguntas muchas veces están en las cosas más pequeñas: una semilla, una flor, o un simple guisante. Y que, con curiosidad y paciencia, ¡podemos descubrir los secretos más maravillosos de la naturaleza!



Misión para la siguiente sesión: Invita a los participantes a investigar brevemente sobre el ADN y dibujar su estructura.

Modulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 9: ¿Los seres vivos tienen manual de instrucciones?	
Propósito u objetivo de la sesión	Comprender que es el ADN, su estructura, funcionamiento y rol en el desarrollo de los seres vivos.
Capacidades por trabajar	Reconocer, conectar, participar, reflexionar, jugar.
Bibliografía usada	Solomon, E. P., Berg, L. R., & Martin, D. W. (2013). <i>Biología</i> (9ª ed.). Cengage Learning. https://books.instituto-idema.org/node/35 https://kidshealth.org/es/kids/word-dna.html

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio.

Descripción: Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “Bum snap clap”

Rima para juego de manos. Primero se realiza con la mano derecha, luego con la izquierda y finalmente ambas manos al mismo tiempo.

En bum: mano al pecho



Voces para la conservación de la biodiversidad

En snap: tronar los dedos

En clap: palma al frente (primero solo, luego con compañeros)

En chssss: dedo índice tapando la boca

Bum

snap clap.

Bum búm

snap clap snap.

Bum

snap clap.

Bum búm

Snap ¡Chssss!

Ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=Af8bEvqfIBI>

2. Experiencia

El baile del ADN

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio, música, adhesivos o lana de colores.

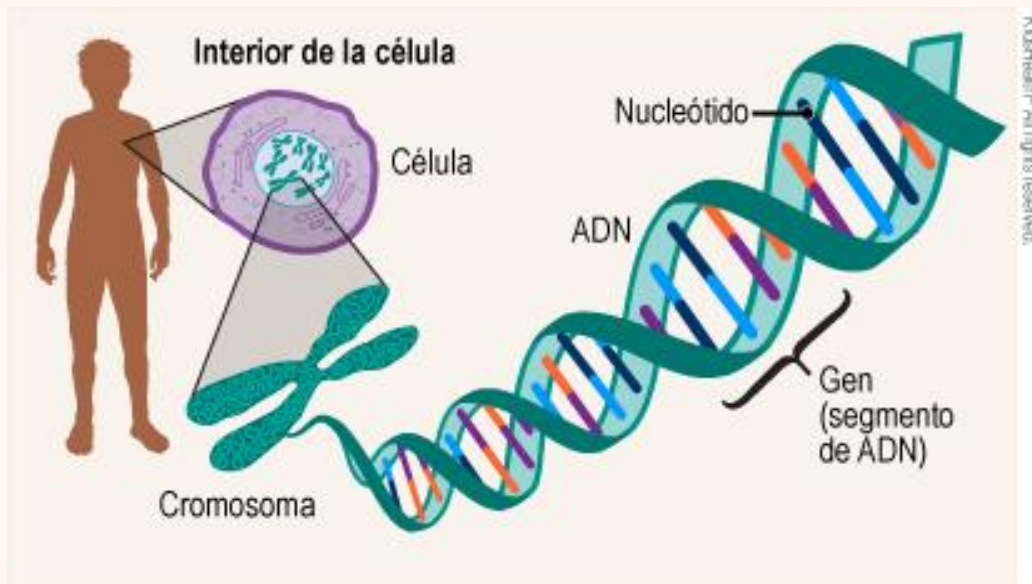
Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan que es el ADN y la complementariedad de las bases nitrogenadas (Adenina, Guanina, Timina y Citosina) se realizara una dinámica lúdica y colaborativa.

Explica que, el ADN, o ácido desoxirribonucleico, es como un manual que contiene las instrucciones para construir y mantener a todos los seres vivos, desde animales y plantas hasta microorganismos. A su vez, el ADN está formado por piezas llamadas nucleótidos (Adenina, Timina, Citosina y Guanina). Estos nucleótidos siempre se forman en parejas: Adenina (A) con Timina (T) y Citosina (C) con Guanina (G).

Complementar con vídeos o imágenes:

<https://www.youtube.com/watch?v=bQREuNMBk2k>

<https://www.youtube.com/watch?v=Ryb4waV5i5A>



Ahora, divide los participantes en cuatro grupos representado así los diferentes nucleótidos (Adenina, Timina, Citosina y Guanina). Entrégale a cada participante un adhesivo o lana de acuerdo con su pareja, es decir, el mismo color para el grupo de Adenina (A) y Timina (T) y el mismo color para el grupo de Citosina (C) y Guanina (G). Delimita un espacio donde se moverán al ritmo de la música, al parar la música cada participante debe buscar a su pareja complementaria guiándose por el color (A con T, C con G). Los que encuentren a su pareja se toman de las manos y se sientan juntos. Continúa el juego hasta que todos logren estar emparejados y sentados en el menor tiempo posible.

Para aumentar la dificultad indícales a las parejas que deben sentarse formando una fila, simulando una cadena de ADN, donde cada integrante quede frente a su base complementaria. Menciona que este emparejamiento de nucleótidos (A con T y C con G) mantiene unidas las dos cadenas del ADN y gracias a esta complementariedad, es posible predecir la secuencia de una cadena si se conoce la secuencia de la otra.

2.1 Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto.

El ADN dice

Duración: 30 minutos.

Recursos: Espacio amplio.

Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan cómo el ADN da instrucciones a las células para que realicen funciones vitales se realizara un "Simón dice" adaptado.

Explica que, las células son las unidades más pequeñas y fundamentales de la vida. Todo ser vivo, desde los microorganismos hasta los humanos, están compuesto por células. Dentro de cada célula se encuentra el ADN, el cual genera las instrucciones necesarias para realizar diferentes tareas que el cuerpo requiere.

Este juego es una adaptación del clásico "Simón dice", donde el "Simón" será el ADN, y los participantes actuaran como las células del cuerpo que siguen las instrucciones del ADN para mantenerse sano y realizar sus funciones. En sí, cuando "el ADN" (facilitador) da una orden, "las células" (participantes) deben seguirla, aunque si la orden no comienza con "el ADN dice", las células no deben actuar, igual que en el juego tradicional.

Ejemplos de instrucciones y cómo los participantes pueden actuar:

- el ADN dice: "Reparar una célula" (los participante pueden agacharse como si estuvieran "reparando" algo y luego levantarse).
- el ADN dice: "Producir energía" (los participante pueden correr en círculos durante unos segundos para simular la producción de energía).
- el ADN dice: "Dividirse" (los participante pueden separarse en dos grupos, representando la división celular).
- el ADN dice: "Crear un músculo" (los participante pueden flexionar los brazos como si estuvieran construyendo músculo).

Voces para la conservación de la biodiversidad

- el ADN dice: “Transportar nutrientes” (los participante pueden caminar de un lado a otro o pasar un objeto simulando que llevan nutrientes esenciales a otras células).

3. Reflexión

Duración: 30 minutos

Recursos: Información acerca del ADN.

Descripción: Ambas dinámicas pretenden acercar a los participantes al mundo del ADN. En **“El baile del ADN”**, aprenden sobre la estructura del ADN, particularmente la complementariedad de las bases nitrogenadas (Adenina, Timina, Citosina y Guanina), y cómo esta estructura es fundamental para determinar características físicas y biológicas de los seres vivos. Mientras que, en **“El ADN dice”**, los participantes interiorizaran la función del ADN en el cuerpo humano, específicamente cómo las células siguen las instrucciones del ADN para mantener el cuerpo funcionando correctamente.

Pregunta a los participantes ¿Qué aprendieron sobre la estructura del ADN? ¿Qué hacían las células cuando el “ADN” les daba instrucciones? ¿Por qué es importante que las células sigan las instrucciones del ADN para hacer su trabajo?

Concluye con que, el ADN, o ácido desoxirribonucleico, es la molécula que contiene las instrucciones necesarias para el desarrollo, funcionamiento y reproducción de todos los seres vivos. Su estructura, en forma de doble hélice, está formada por pares de bases nitrogenadas específicas (Adenina con Timina y Citosina con Guanina), unidas por enlaces de hidrógeno, lo que garantiza su estabilidad y permite la replicación del ADN, es decir, crear copias exactas para la división celular, además del almacenamiento y la transmisión de información genética, asegurando que las características de un organismo se hereden de generación en generación. A su vez, esta información dirige procesos esenciales como la reparación celular, la producción de energía, la división celular, la defensa inmunológica y la comunicación entre células, al codificar proteínas que realizan estas funciones. Por ende, cuando las células no reciben bien las instrucciones o las instrucciones están dañadas, pueden surgir problemas, como enfermedades.

Modulo 1: ¿Existe un mundo invisible? – Sesión 10: ¿Qué pasaría si el jaguar no tuviera manchas?	
Propósito u objetivo de la sesión	Comprender como las mutaciones genéticas y los desafíos ambientales impactan la replicación del ADN y la supervivencia de los organismos, destacando su papel en la evolución y adaptación de las especies.
Capacidades por trabajar	Reconocer, conectar, participar, decidir, jugar.
Bibliografía usada	Solomon, E. P., Berg, L. R., & Martin, D. W. (2013). <i>Biología</i> (9ª ed.). Cengage Learning. https://books.instituto-idema.org/node/35

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. Conexión

Duración: 30 minutos

Recursos: Espacio amplio.

Descripción: Se recomienda iniciar la sesión haciendo un repaso de las temáticas abordadas previamente para permitir que los participantes relacionen los contenidos y se dispongan para un nuevo encuentro.

Dinámica “En la selva me encontré”

La dinámica comienza formando un círculo con los participantes. El facilitador cantará la canción y también hará gestos que el grupo repetirá.

“En la selva me encontré (repite el grupo)

Un animal particular (repite el grupo)

Voces para la conservación de la biodiversidad

Que ponía una manito así (repite el grupo y realiza el gesto)

Que ponía una manito asá (repite el grupo y realiza el gesto)

Y hacía así-sí-sí, y hacía asá-sá-sá (repite el grupo)”

A medida que avanza la canción se agregan más movimientos, primero las manos, luego, los pies, la cabeza, entre otros. Para volver a la calma pueden realizar la dinámica es un tono de voz más suave y con movimientos más lentos,

Ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=pXjkQShHcsY>

<https://www.youtube.com/watch?v=cmZkrkYuXt0>

2. Experiencia

Carrera de replicación

Duración: 50 minutos.

Recursos: Espacio amplio, secuencias de ADN, hojas de papel y marcadores, obstáculos pequeños (conos, cuerdas, etc.).

Descripción: Con el fin de que los participantes comprendan cómo las mutaciones en el ADN, junto con las condiciones ambientales, afectan a los organismos, su supervivencia y evolución se realizara una carrera de memoria y desafíos que simulan situaciones biológicas reales.

Explica que, las mutaciones genéticas son cambios en la secuencia de ADN que pueden ocurrir de manera natural durante la división celular. Algunas de estas mutaciones pueden ser beneficiosas, es decir, proporcionan ventajas para sobrevivir en un entorno cambiante, mientras que otras pueden no tener efecto o incluso ser perjudiciales.

Divide el grupo en dos equipos y forma dos filas con los participantes de cada equipo donde representaran "células" replicando ADN de un organismo imaginario. Detrás de ellos, deja una hoja de papel con un marcador y frente a ellos, a la distancia, una hoja con una secuencia de ADN. El primer participante de cada equipo corre hasta la hoja con la secuencia, observa y memoriza tantas letras o bases como pueda, regresa corriendo, escribe en la hoja detrás de su equipo lo que recordó, y vuelve a la fila. El siguiente participante continúa desde donde quedó su compañero. El proceso se repite hasta que toda la secuencia esté copiada.

Voces para la conservación de la biodiversidad

Durante la dinámica, el facilitador introduce condiciones que simulan desafíos biológicos:

- Pérdida de memoria: Antes de correr, el jugador debe girar tres veces sobre sí mismo, dificultando su enfoque. Esto representa cómo factores externos como el estrés o la confusión pueden dificultar la retención de información.
- Fatiga celular: El jugador debe caminar en lugar de correr. Esto representa cómo múltiples situaciones pueden retrasar los procesos celulares.
- Enzimas dañadas: El jugador que copia debe escribir con la mano opuesta a su dominante. Esto representa cómo pueden efectuarse errores durante la replicación del ADN.
- Adaptación ambiental: Agrega un obstáculo (una cuerda o conos) que el jugador deba esquivar o pasar antes de llegar a la hoja con la secuencia. Esto representa cómo los organismos deben adaptarse a nuevas condiciones ambientales, como cambios en su hábitat.

Una vez terminada la carrera, cada equipo debe imaginar a qué organismo corresponde su secuencia de ADN (puede ser real o ficticio), en qué hábitat se encuentra, cuáles son sus habilidades. Ahora, compara las secuencias copiadas con las originales. Identifica errores (mutaciones) en la copia y discute cómo las mutaciones afectaron a su organismo (por ejemplo: "Esta mutación le dio visión nocturna"). Finalmente, cada equipo comparte su organismo, explicando cómo las mutaciones y el entorno influyeron en sus características.

2.1. Pausa activa o refrigerio

Duración: 30 minutos.

Para este espacio se invita a los participantes a sentarse en círculo para compartir los alimentos, es importante recordarles el cuidado del entorno depositando las basuras en el lugar correcto.

3. Reflexión

Duración: 40 minutos

Recursos: Tarjetas de organismos.

Descripción:

Explica que, cuando una mutación positiva ocurre y permite que un organismo sobreviva mejor en su entorno, esta mutación puede convertirse en una adaptación. Las adaptaciones son características que se transmiten de generación en generación y mejoran la capacidad de un organismo para sobrevivir, encontrar alimento, escapar de los depredadores o reproducirse con éxito. Estas características hacen que los seres vivos puedan ajustarse mejor a los cambios en su entorno, favoreciendo su supervivencia.

Divide a los participantes en cinco equipos. A cada uno se le entregará una tarjeta con el nombre y una breve descripción de un organismo que habita en Colombia, incluyendo su hábitat y características. **(VER ANEXO)**

Posteriormente, el facilitador le asignará un desafío ambiental a cada equipo. Algunos ejemplos de desafíos pueden incluir exceso de calor, sequía, deforestación, contaminación del agua o aumento de depredadores. Los equipos deben idear posibles mutaciones que ayudarían a su organismo a adaptarse a estos cambios del entorno. Las mutaciones pueden ser físicas, como cambios en el color, tamaño o forma, o habilidades como mayor resistencia a la sequía, mejor camuflaje frente a los depredadores o la capacidad de adaptarse a un nuevo tipo de alimentación.

Al final de la actividad, cada equipo presentará su organismo, las mutaciones que idearon y explicará cómo esas mutaciones ayudarían a su especie a sobrevivir al desafío ambiental. Durante la presentación, plantea preguntas como: ¿Por qué crees que esta mutación le ayudaría a sobrevivir? ¿Qué efecto tendría esta mutación en el ecosistema donde vive? ¿Cómo se relaciona este desafío con el hábitat de tu organismo?

Concluye con que, las mutaciones no solo afectan a los individuos, sino que también pueden cambiar la dinámica de un ecosistema. Al enfrentar nuevos desafíos ambientales, los organismos deben evolucionar de manera que les permita adaptarse a su hábitat. Las adaptaciones, que son características heredadas, les permiten prosperar, mientras que aquellos que no logran adaptarse pueden extinguirse. La evolución y adaptación son procesos entrelazados que permiten que las especies sobrevivan y se ajusten a un mundo en constante cambio.

PISTA 1

Resuelve el código para descubrir la palabra secreta

Soy un microorganismo amante de la sal,
por lo que me llaman

H🌸**L**☀️**F**★**L**☀️

A = 🌸

E = ☁️

I = ★

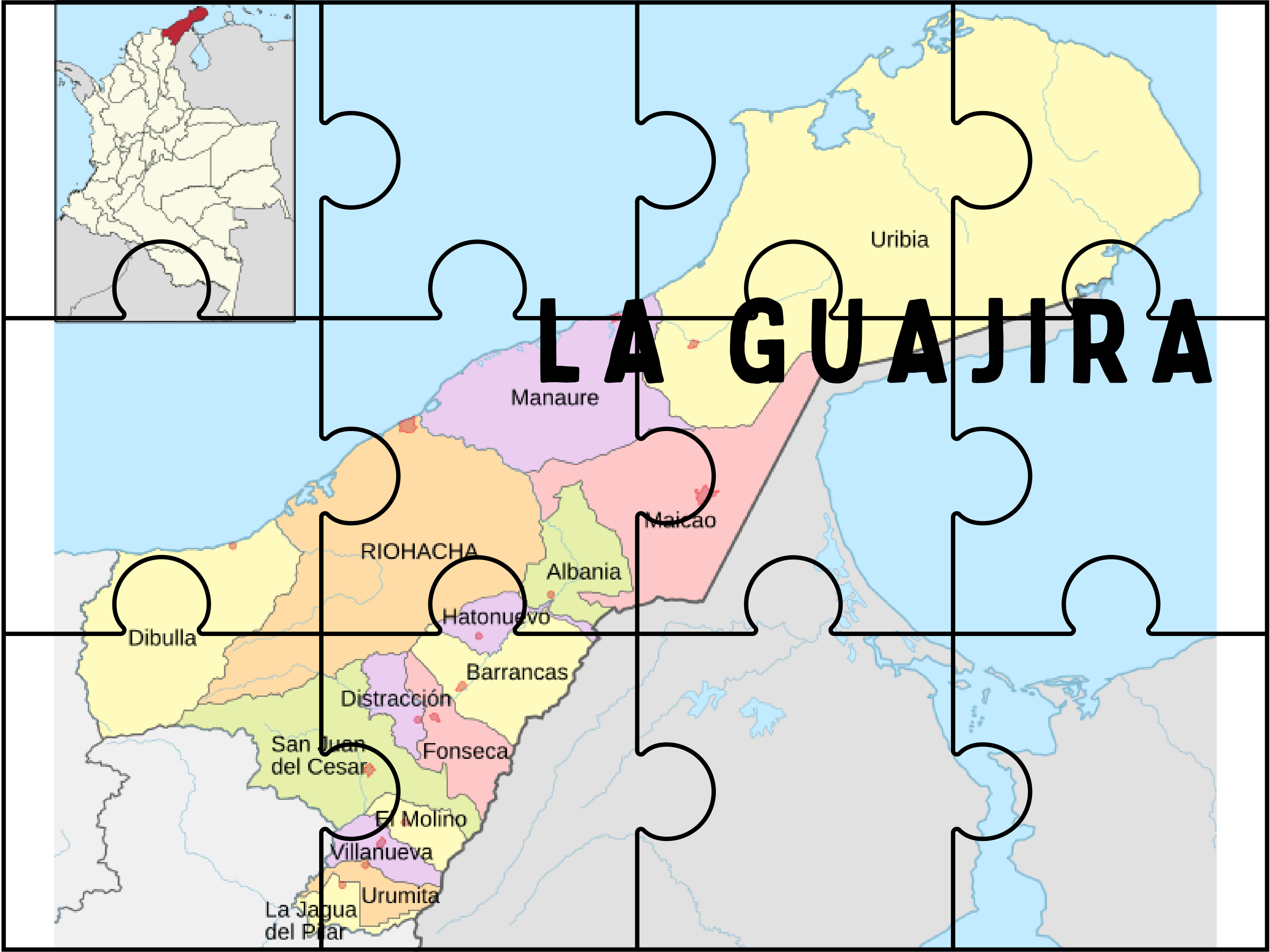
O = ☀️

U = 🌈

PISTA 2

Arma el rompecabezas para descubrir la palabra secreta

Vivo en __ _ _ _ _ _ _ _ _ , al norte de Colombia donde el sol, el mar y los pueblos indígenas son amigos inseparables.



LA GUAJIRA

Uribia

Manaure

Maicao

Dibulla

RIOHACHA

Albania

Hatonuevo

Barrancas

Distracción

Fonseca

San Juan del Cesar

El Molino

Villanueva

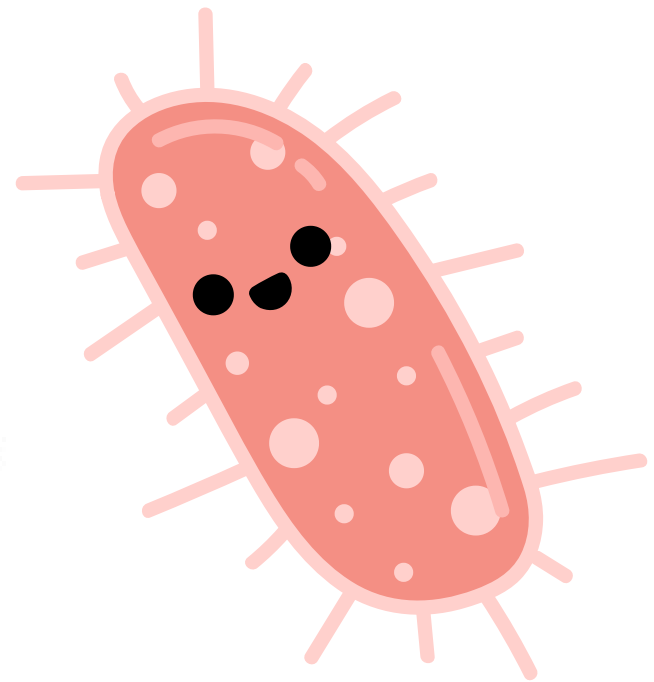
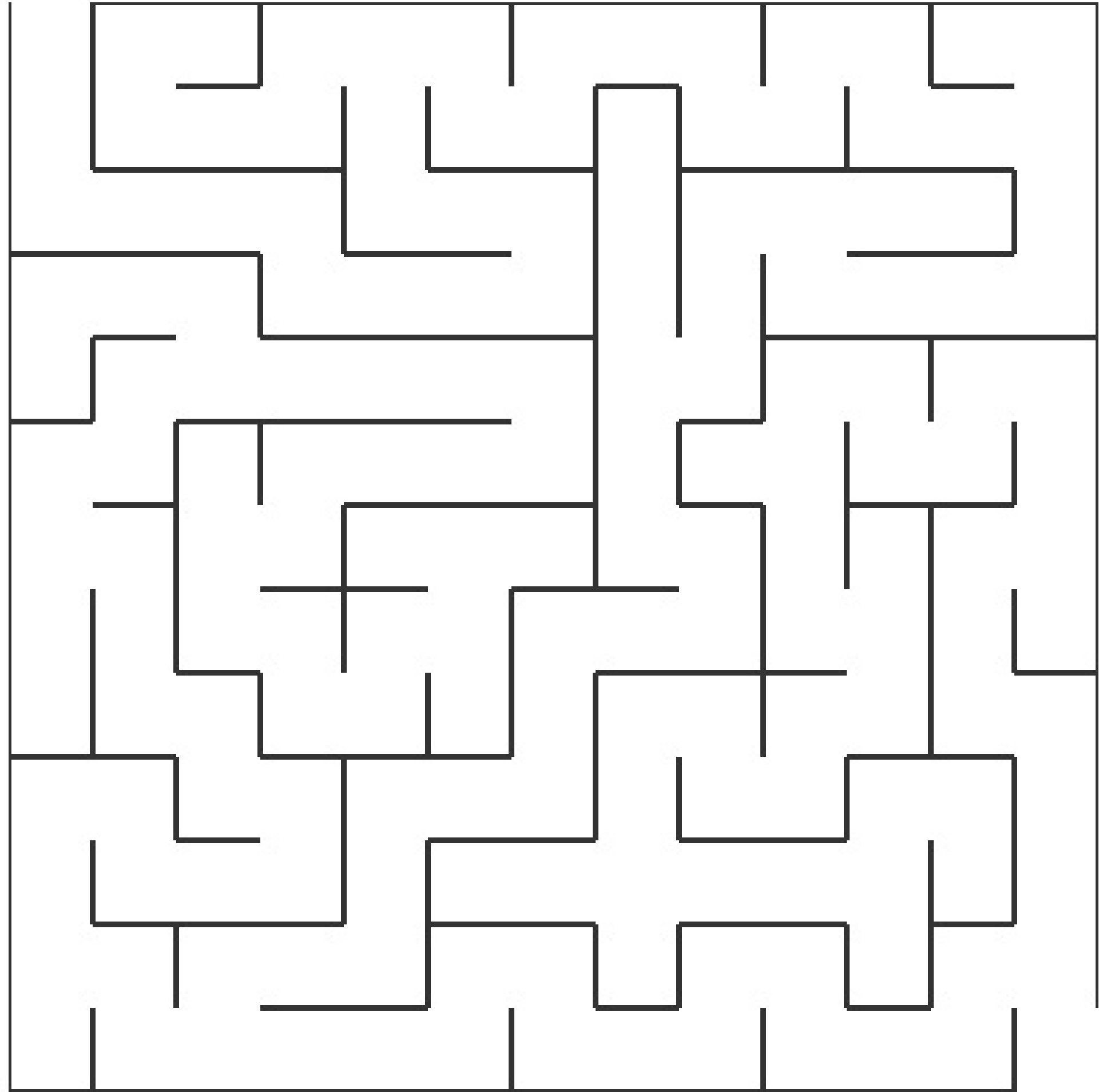
Urumita

La Jagua del Pilar

PISTA 3

Resuelve el laberinto para descubrir la palabra secreta

Soy responsable de los distintos tonos de
_ _ _ _ _ que adquieren aguas poco profundas con alta concentración de sal.





PISTA 1

Resuelve el código para descubrir la palabra secreta


Soy un microorganismo amante del calor,
por lo que me llaman


T☁RM☀F★L☀

A = 

E = 

I = 

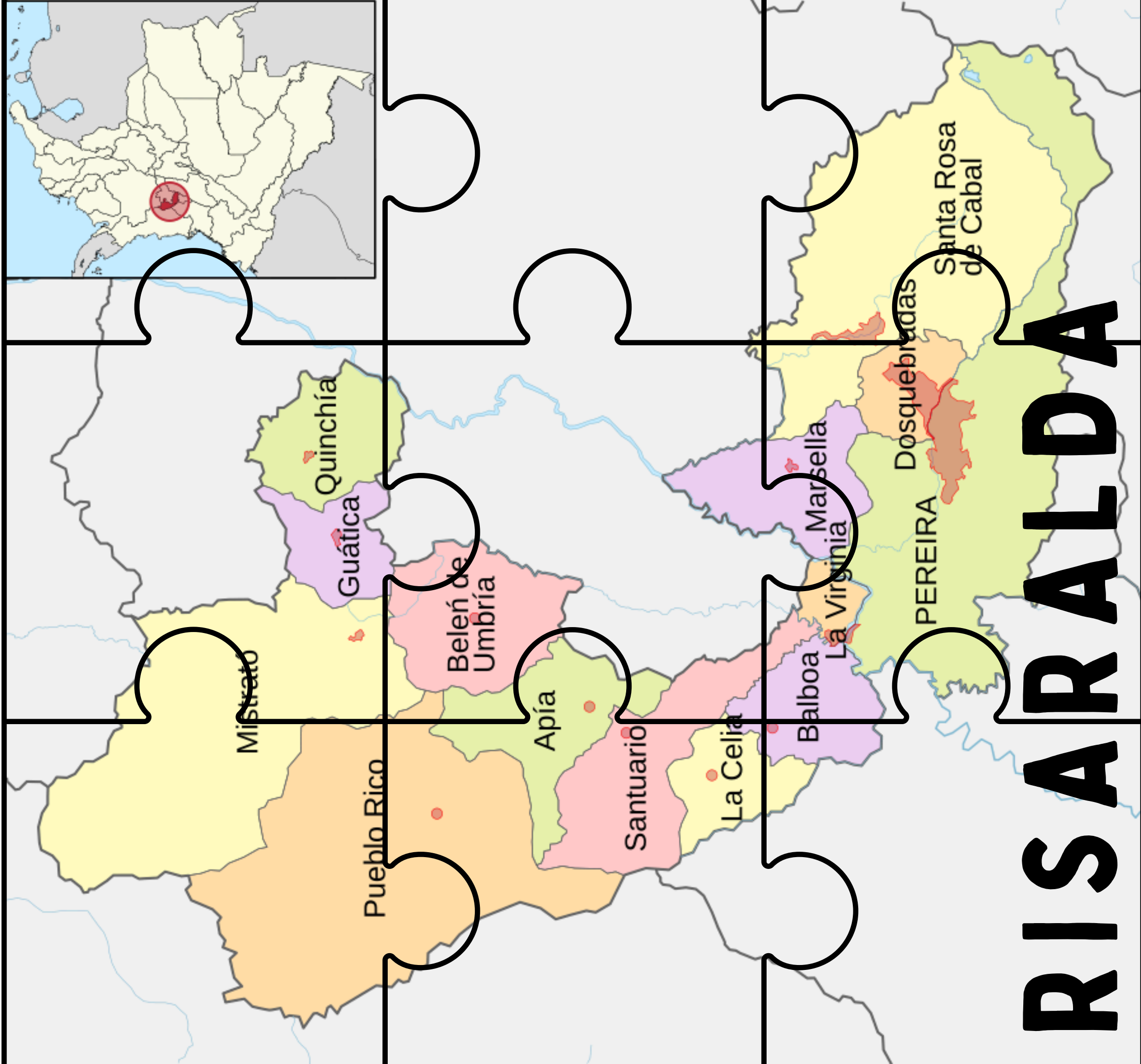
O = 

U = 

PISTA 2

Arma el rompecabezas para descubrir la palabra secreta

Vivo donde el agua hierve como un buen café, en el departamento de _____ cerca de Antioquia



Pueblo Rico

Mistrato

Quinchía

Guática

Belén de Umbria

Apía

Santuario

La Celja

Balboa

La Virginia

Marsella

Dosquebradas

PEREIRA

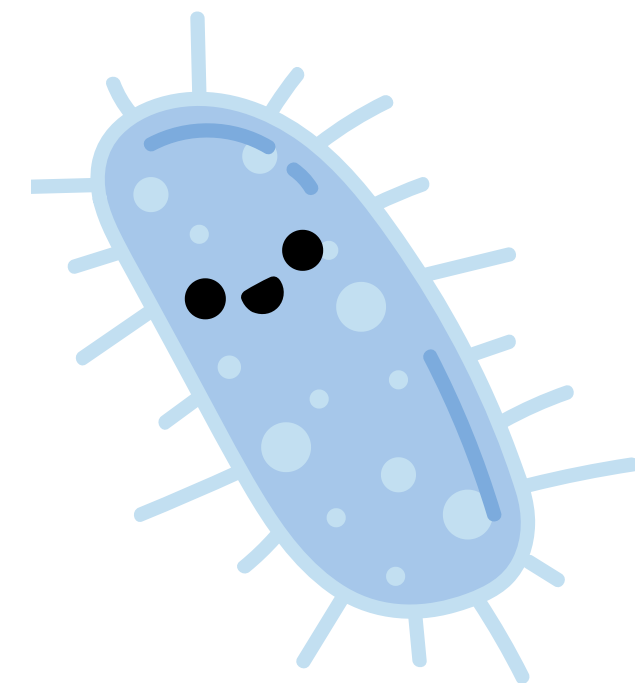
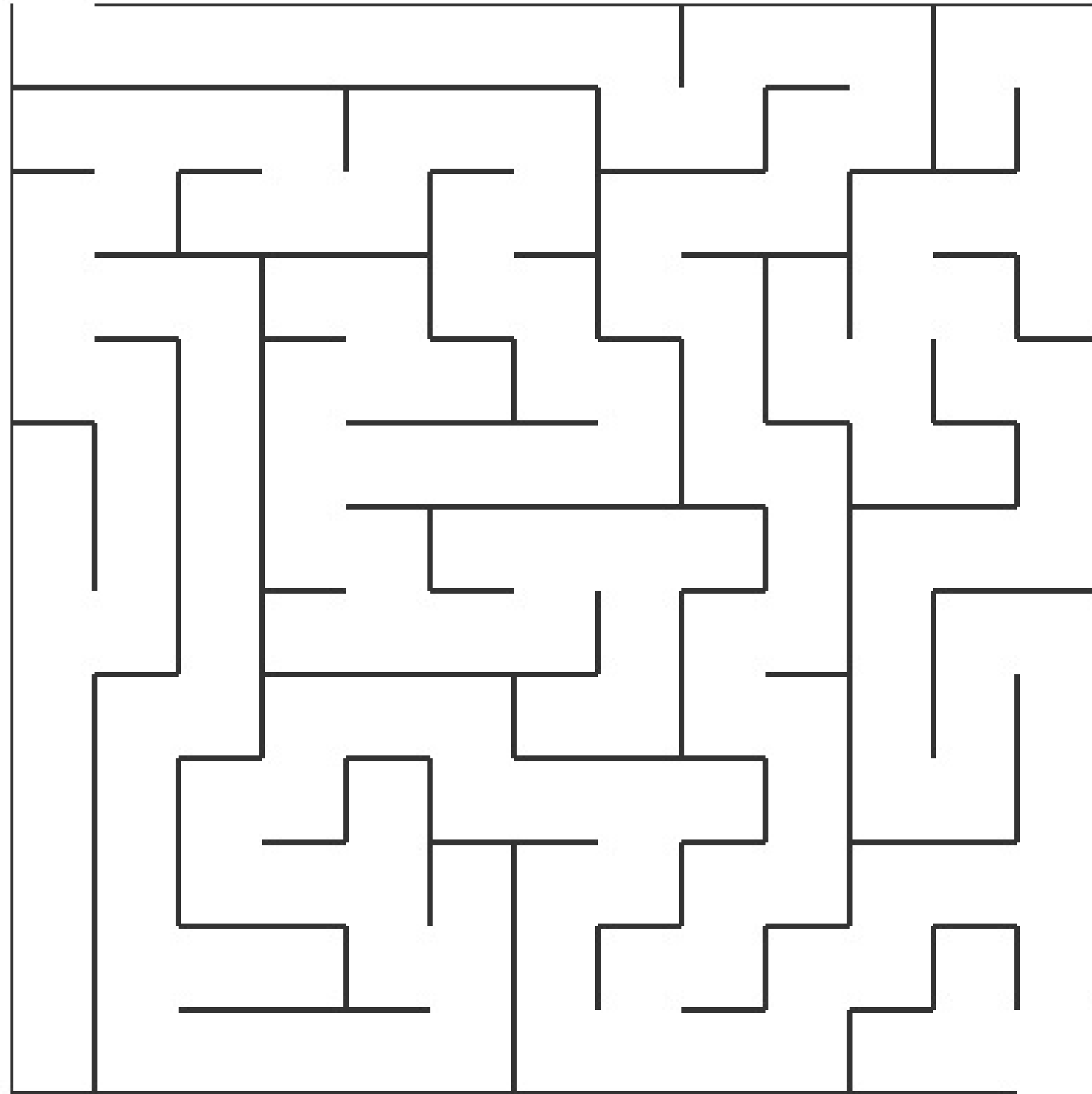
Santa Rosa de Cabal

RISARALDA

PISTA 3

Resuelve el laberinto para descubrir la palabra secreta

Soy clave para la ciencia, mi habilidad ayuda a que se hagan cosas importantes en los _____



PISTA 1

Resuelve el código para descubrir la palabra secreta


Soy un microorganismo enemigo del oxígeno, por lo que me llaman


 **N**   **R**  **B**  

A = 

E = 

I = 

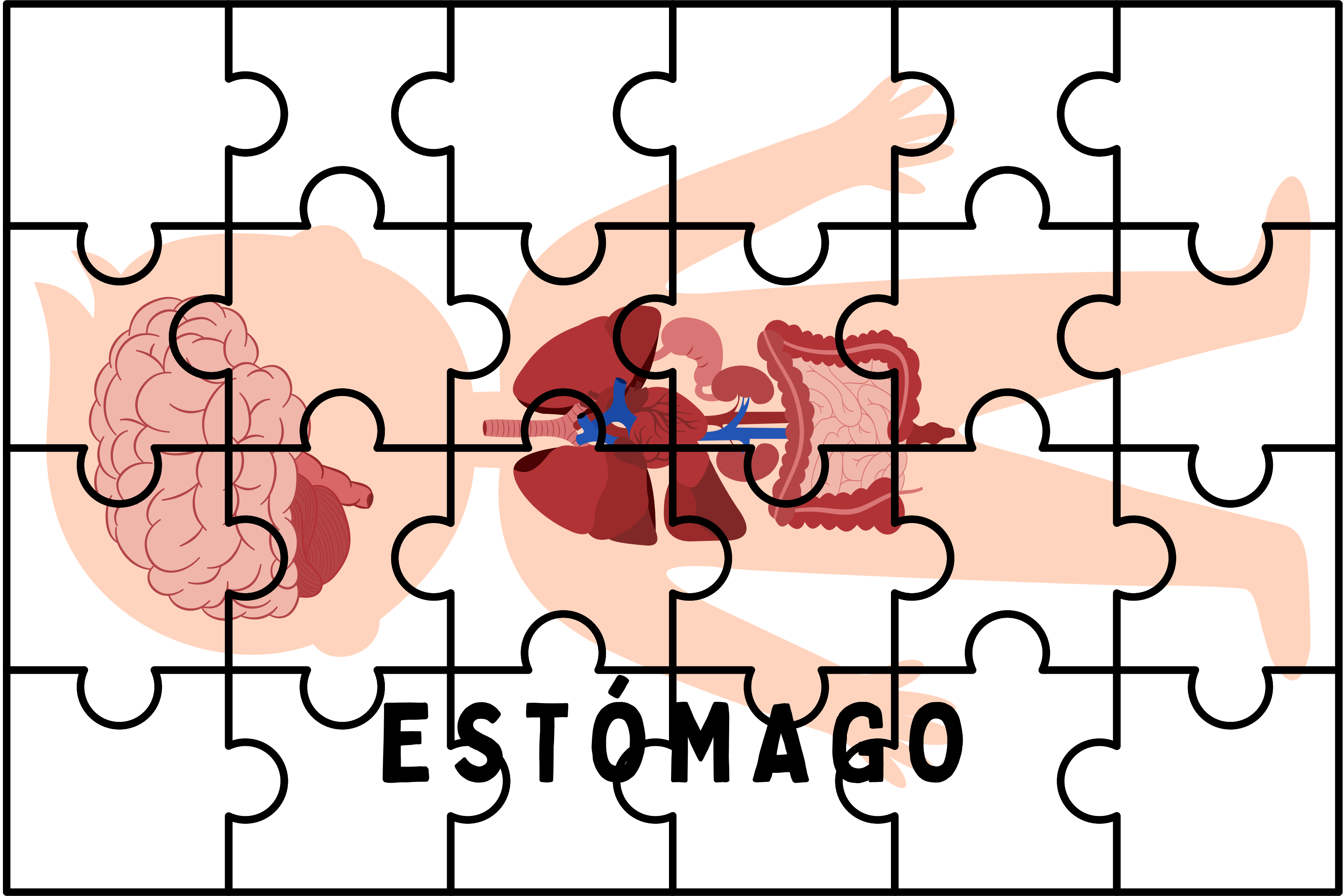
O = 

U = 

PISTA 2

Arma el rompecabezas para descubrir la palabra secreta

Vivo en tu _____, donde la comida se convierte en energía

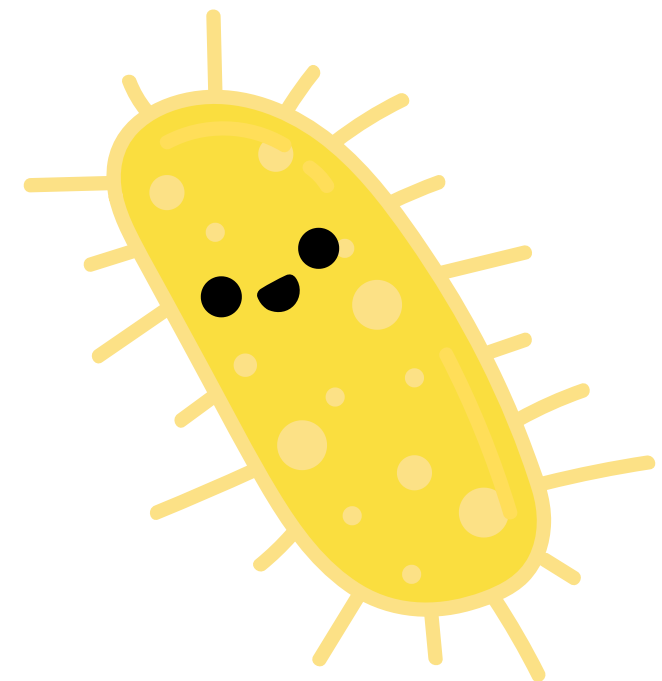
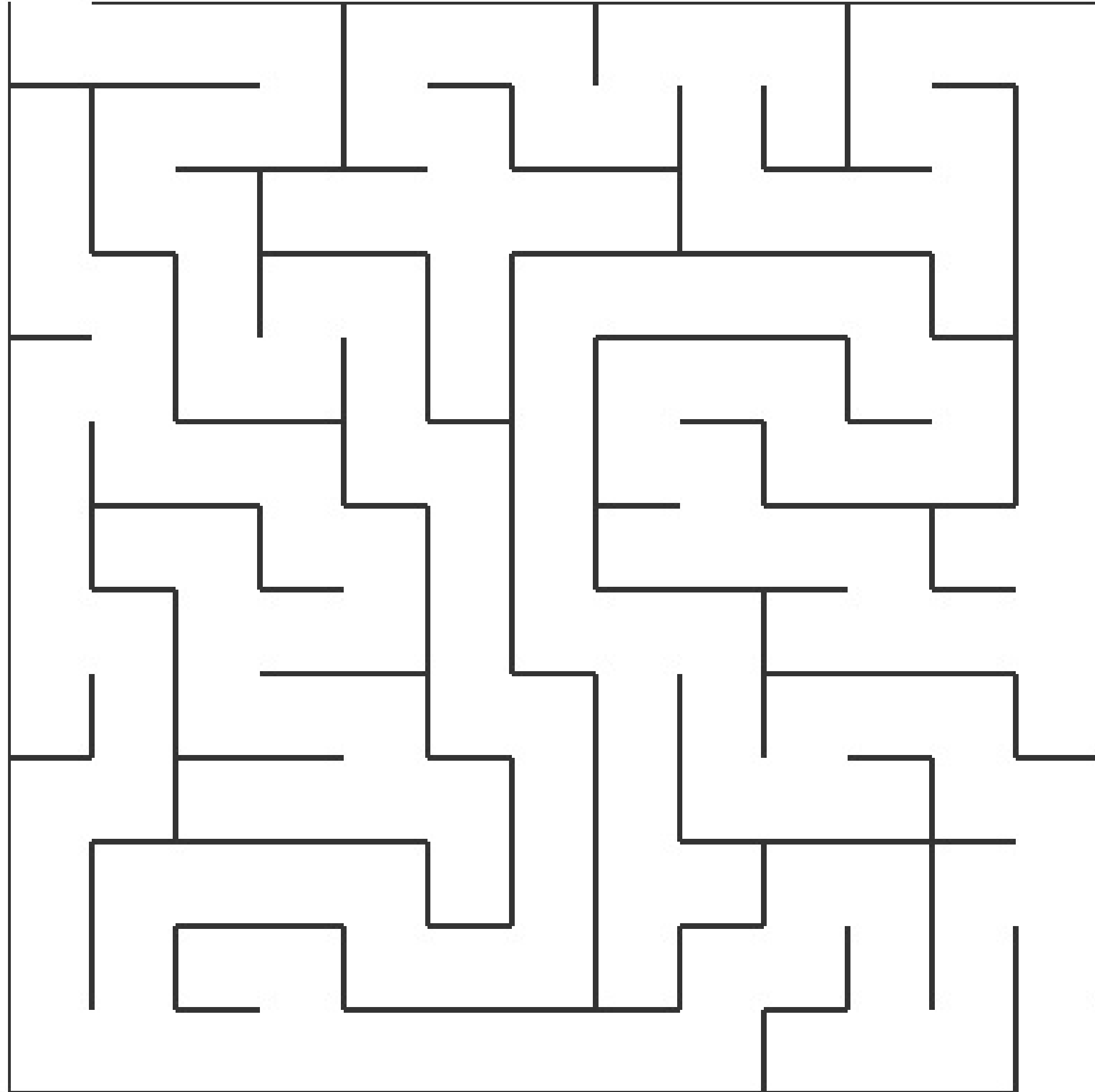
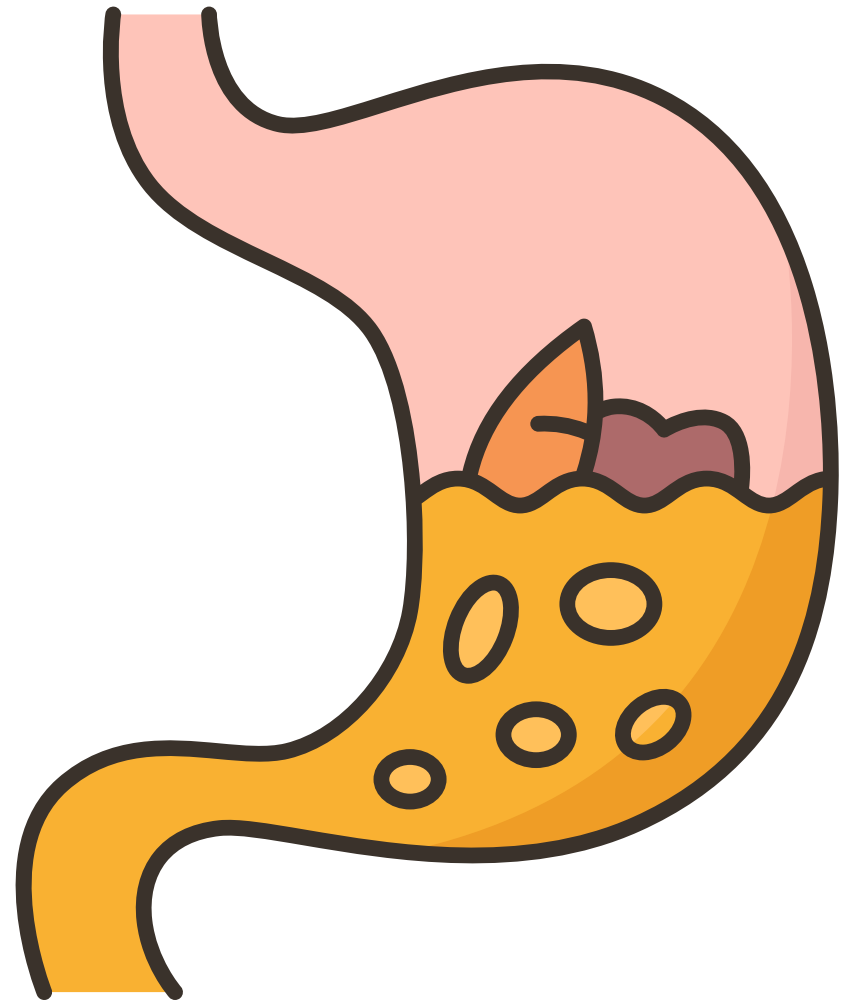


ESTÓMAGO

PISTA 3

Resuelve el laberinto para descubrir la palabra secreta

Sin mí, tu digestión no sería la misma,
trabajo duro para _____ lo que
comes



HONGOS



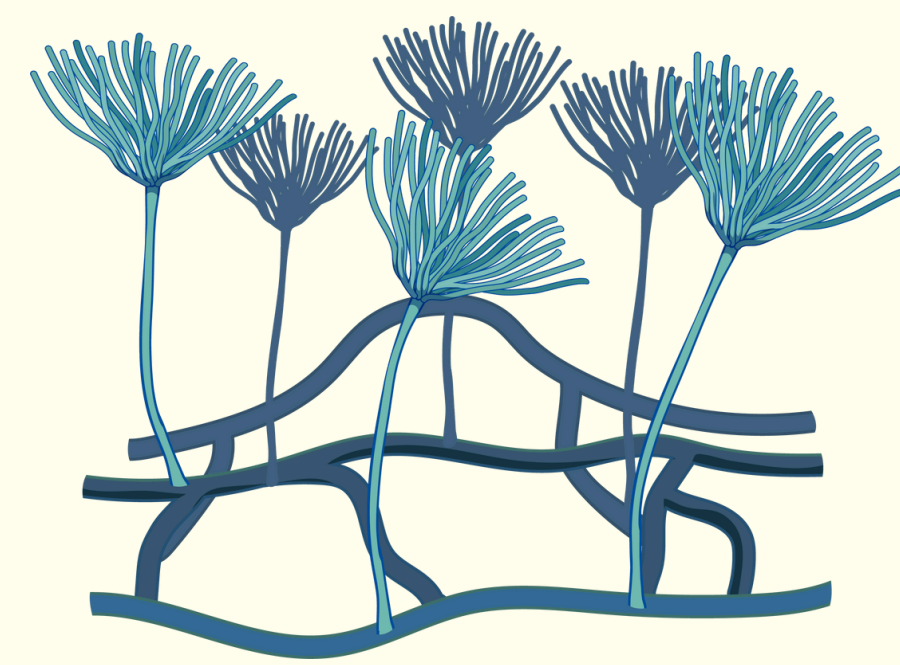
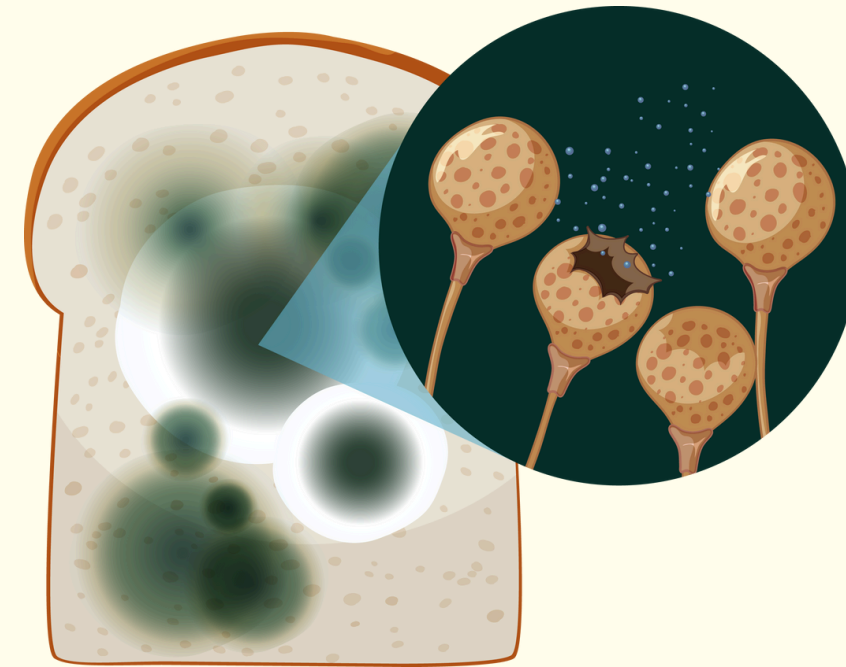
Los hongos tienen "hilos" largos llamados hifas que se conectan formando una red.



Algunos son recicladores expertos, ya que descomponen hojas, frutas y otros restos para devolver nutrientes al suelo y ayudar a las plantas a crecer. Otros pueden causar enfermedades como la roya del café



Son los microorganismos más grandes. Si tú midieras el tamaño de una cancha de fútbol profesional ¡un hongo sería como una pelota de básquetbol en comparación!

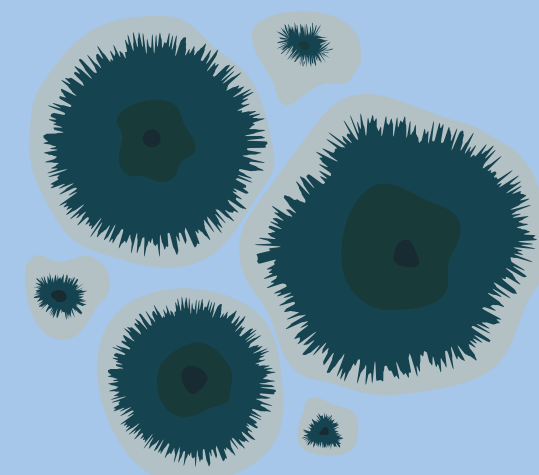
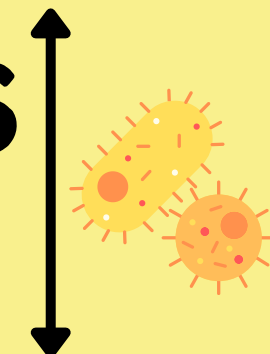
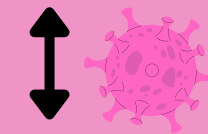


TAMAÑO DE LOS MICROORGANISMOS

HONGOS

BACTERIAS

VIRUS



BACTERIAS



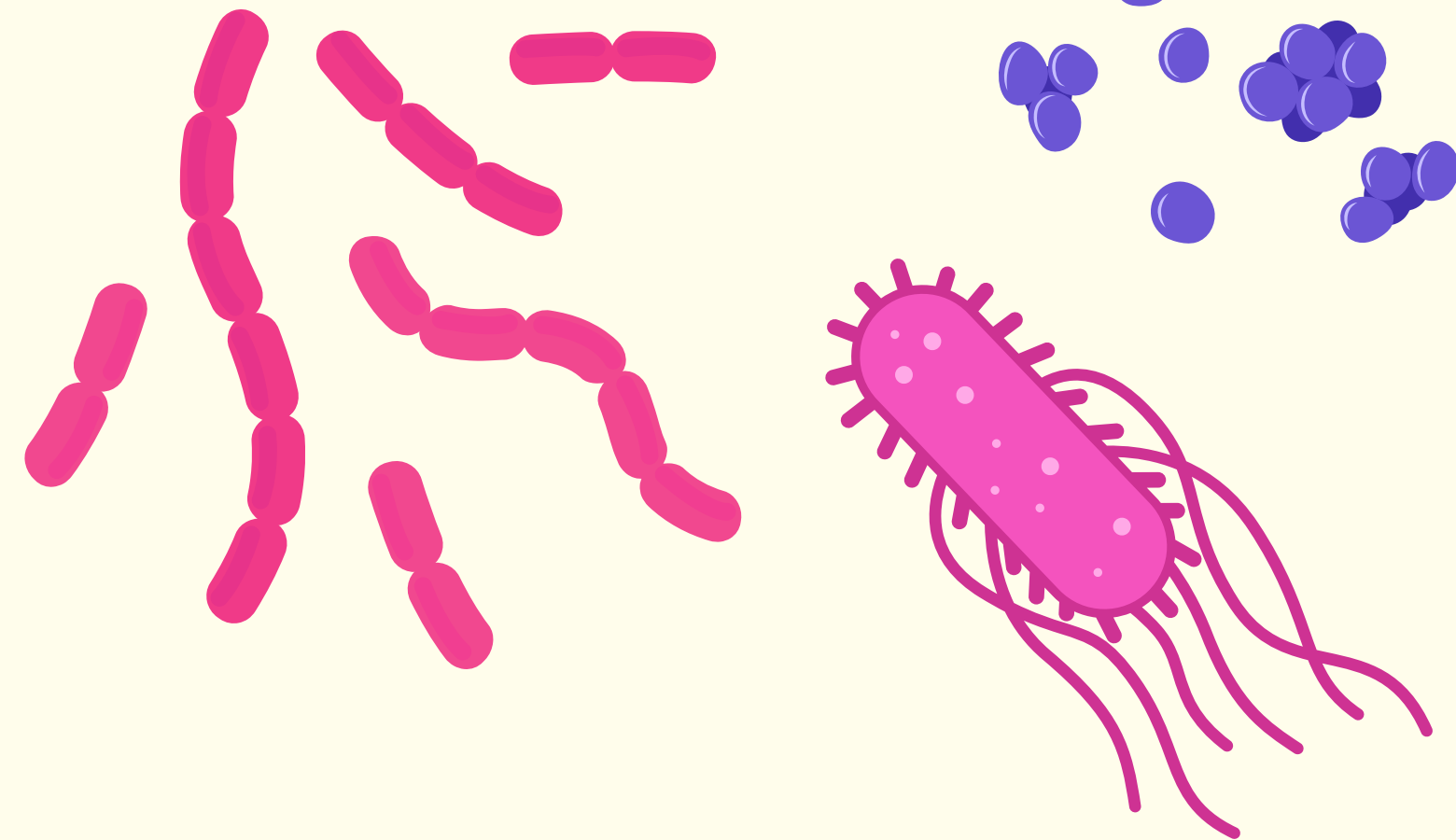
Las bacterias pueden tener diferentes formas: redondas (cocos), alargadas (bacilos) o en espiral (espirilos).



Algunas ayudan a fabricar alimentos como el yogur y el queso. Otras pueden causar enfermedades como la neumonía.



Si tú midieras el tamaño de una cancha de fútbol profesional ¡una bacteria sería como una manzana en comparación!

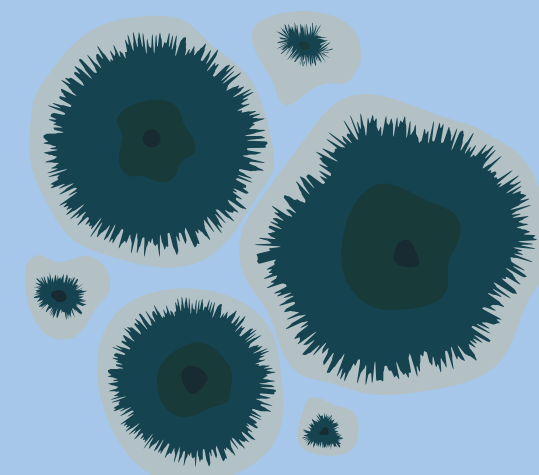
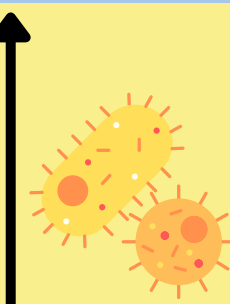
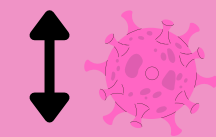


TAMAÑO DE LOS MICROORGANISMOS

HONGOS

BACTERIAS

VIRUS



VIRUS



Los virus tienen formas curiosas como cápsulas o pequeñas esferas.



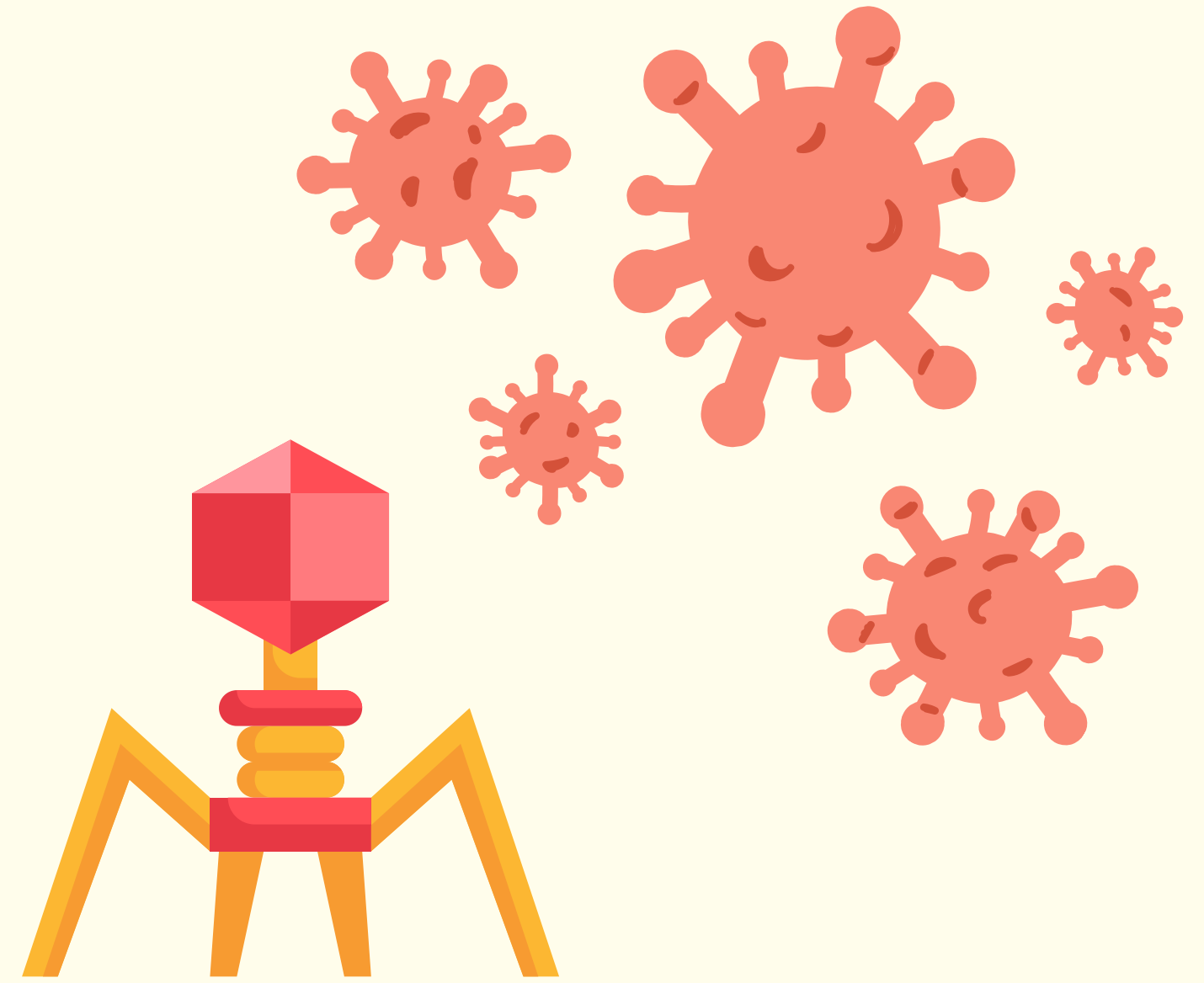
Se dice que no están "vivos" porque para sobrevivir y reproducirse necesitan estar dentro de las células de otros organismos.



La mayoría de virus causan enfermedades como la gripe, pero también se investigan para curar enfermedades por bacterias.



Son los microorganismos más pequeños. Si tú midieras el tamaño de una cancha de fútbol profesional ¡un virus sería tan como un grano de arena en comparación!

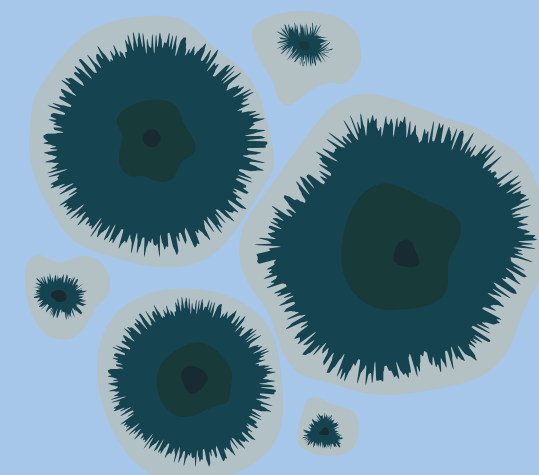
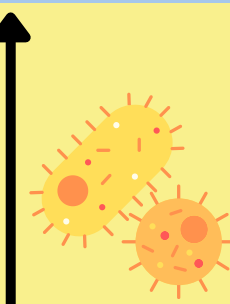
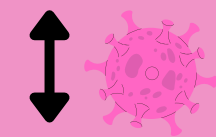


TAMAÑO DE LOS MICROORGANISMOS

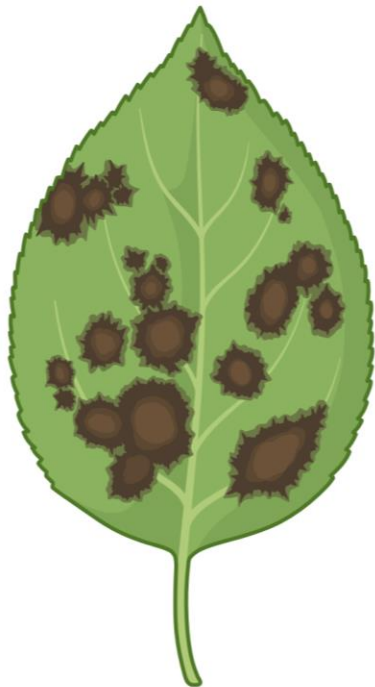
HONGOS

BACTERIAS

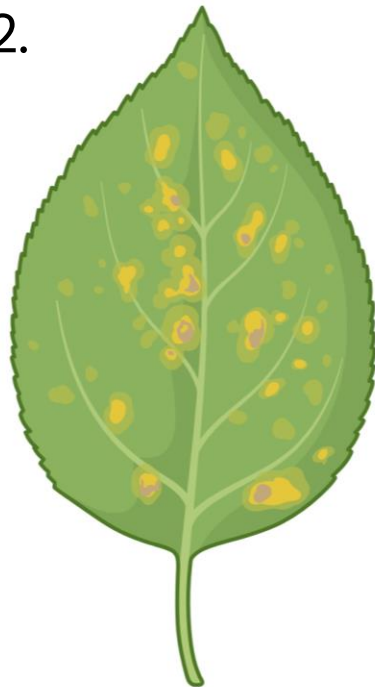
VIRUS



1.



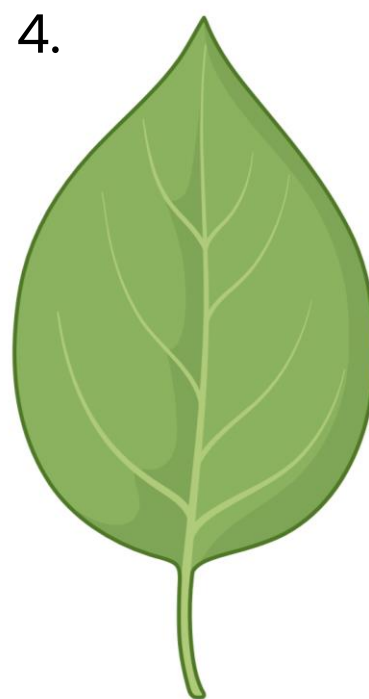
2.



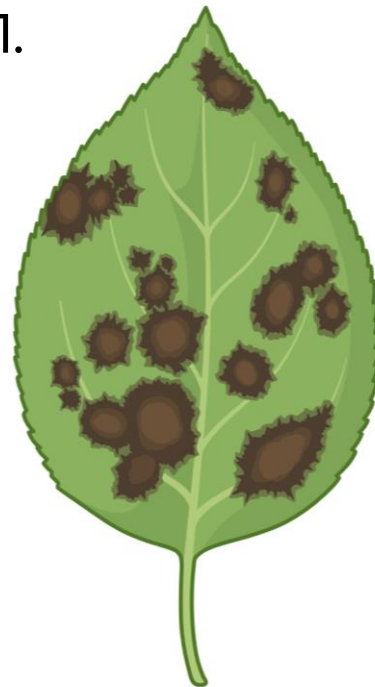
3.



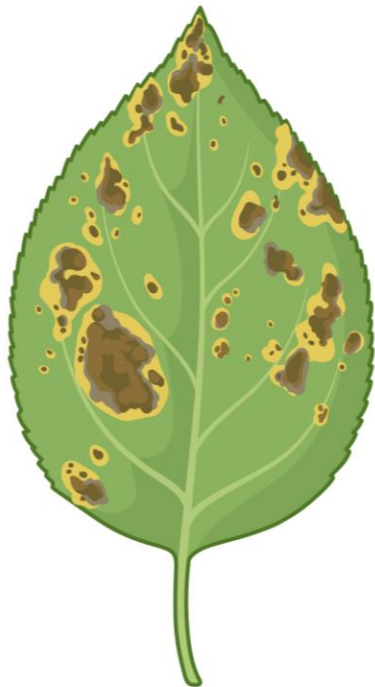
4.



1.



5.



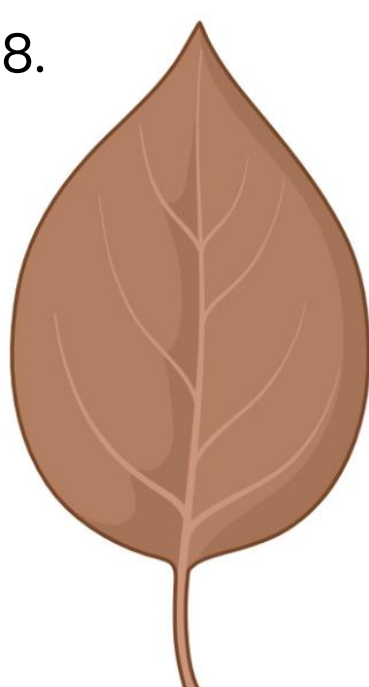
6.



7.

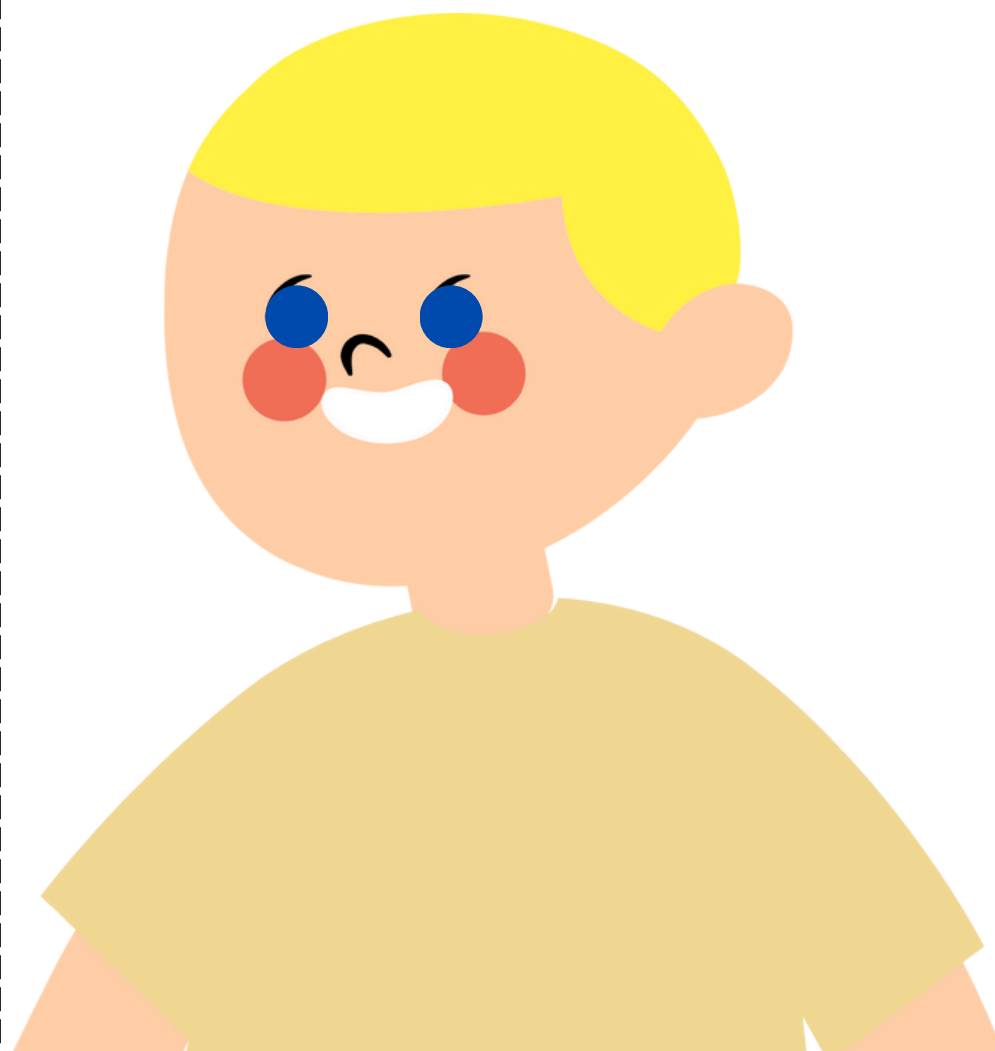
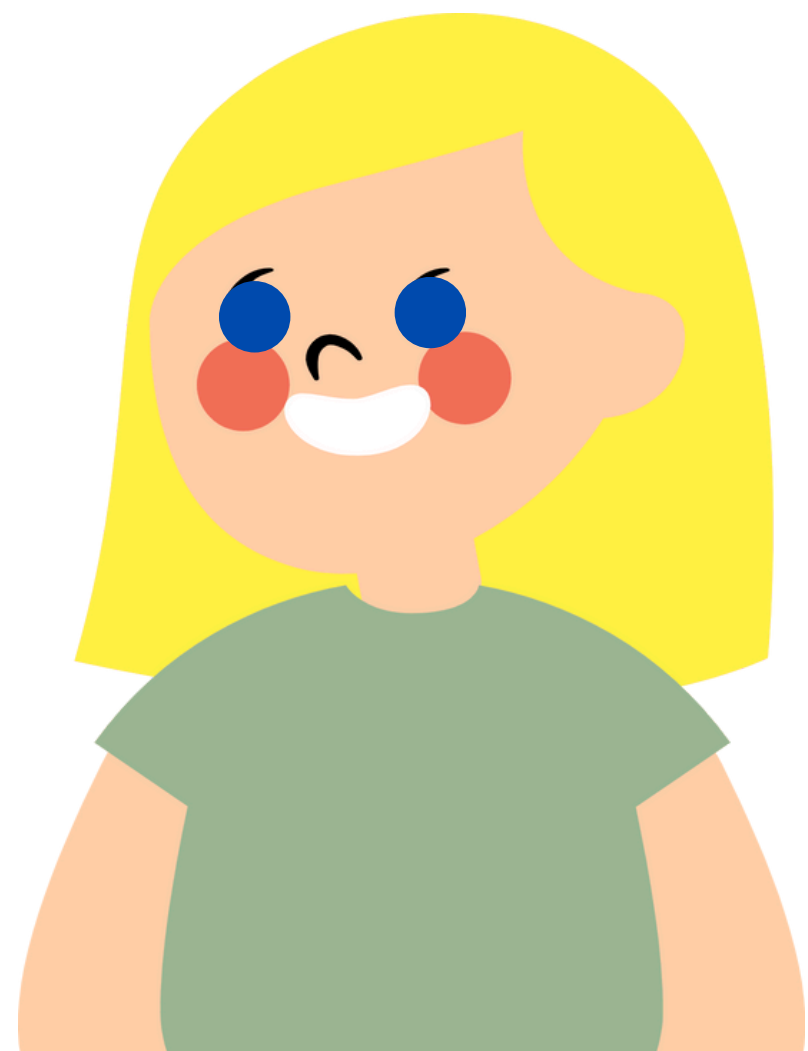
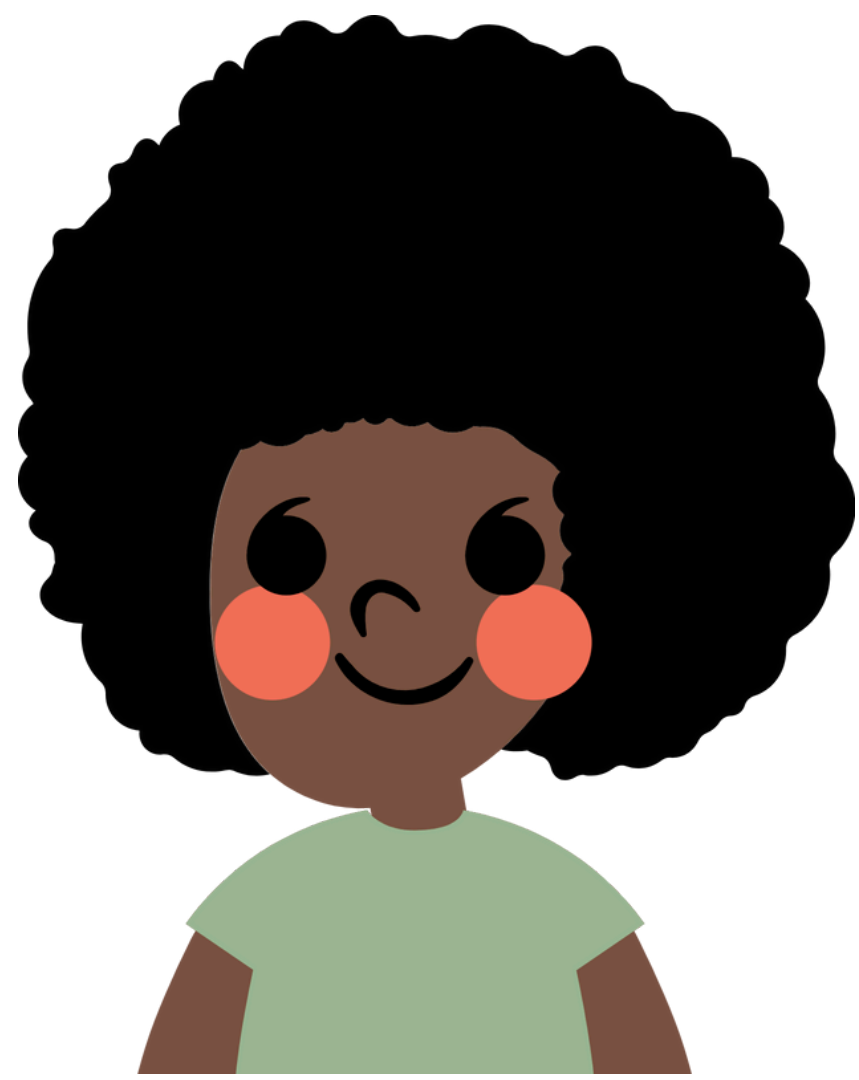


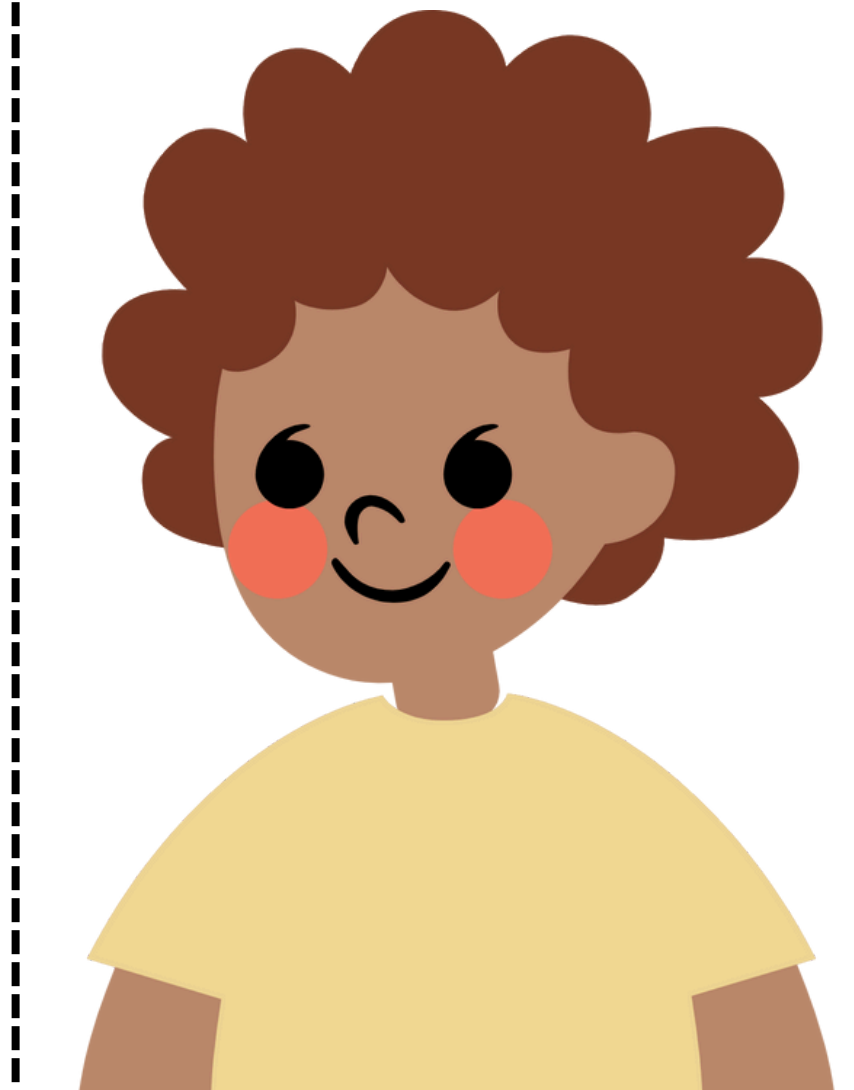
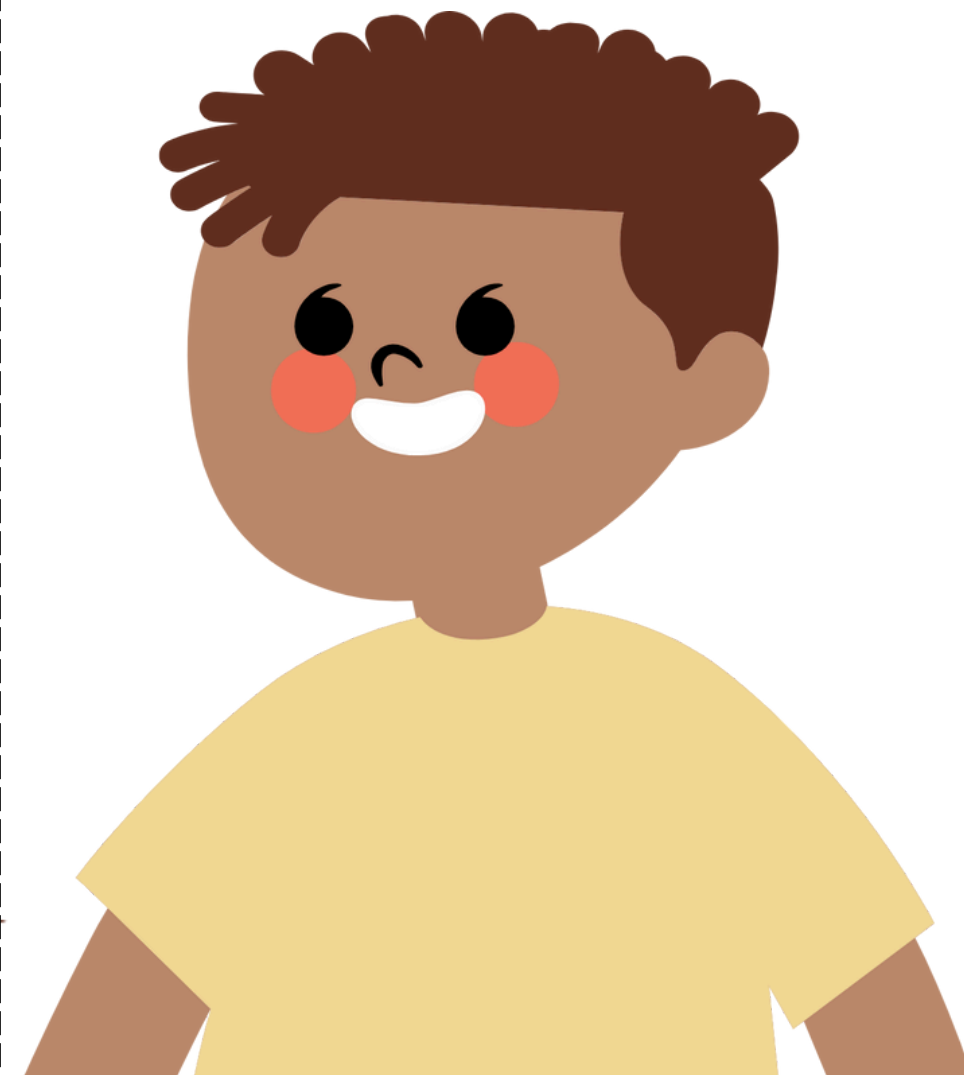
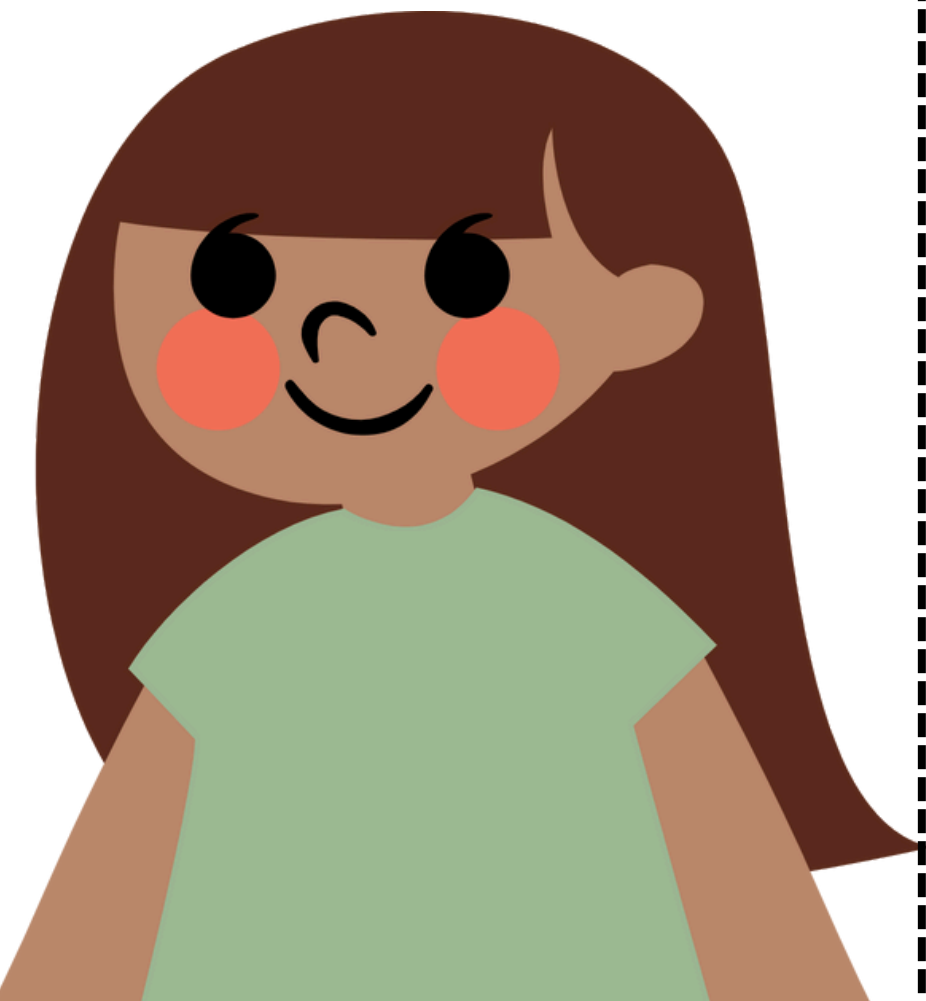
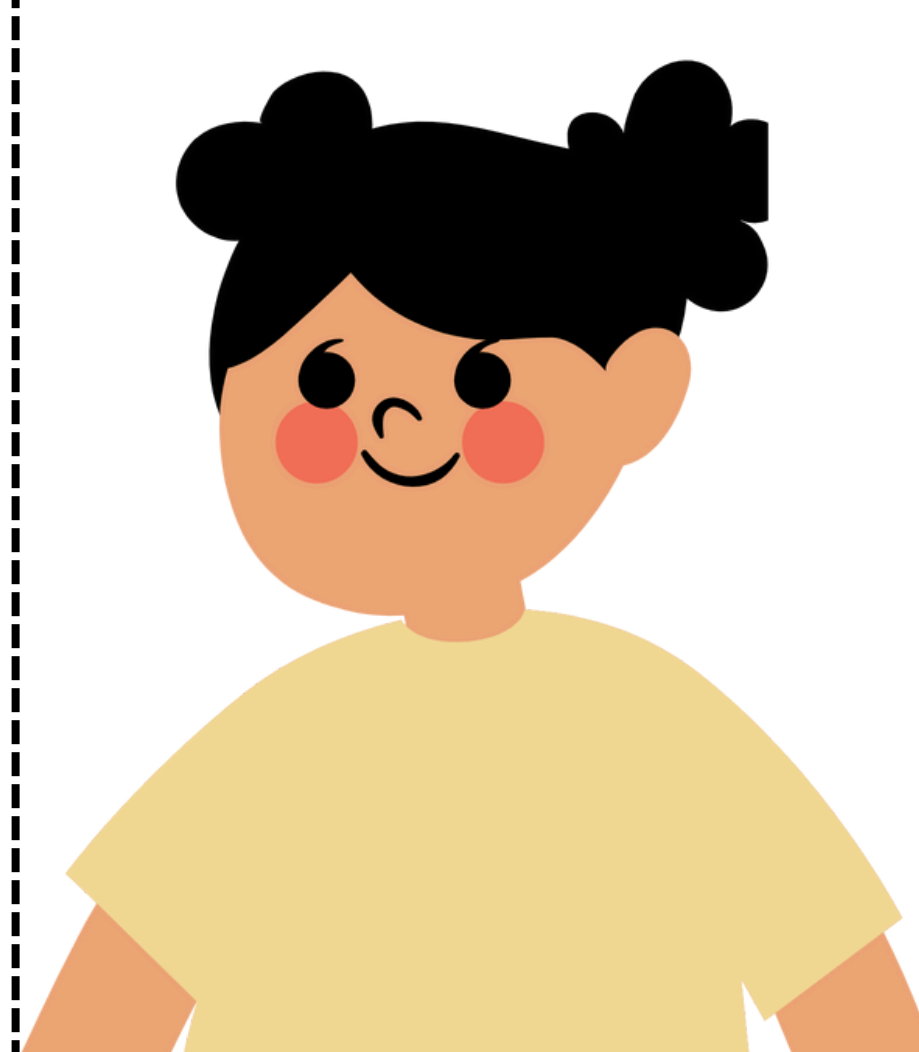
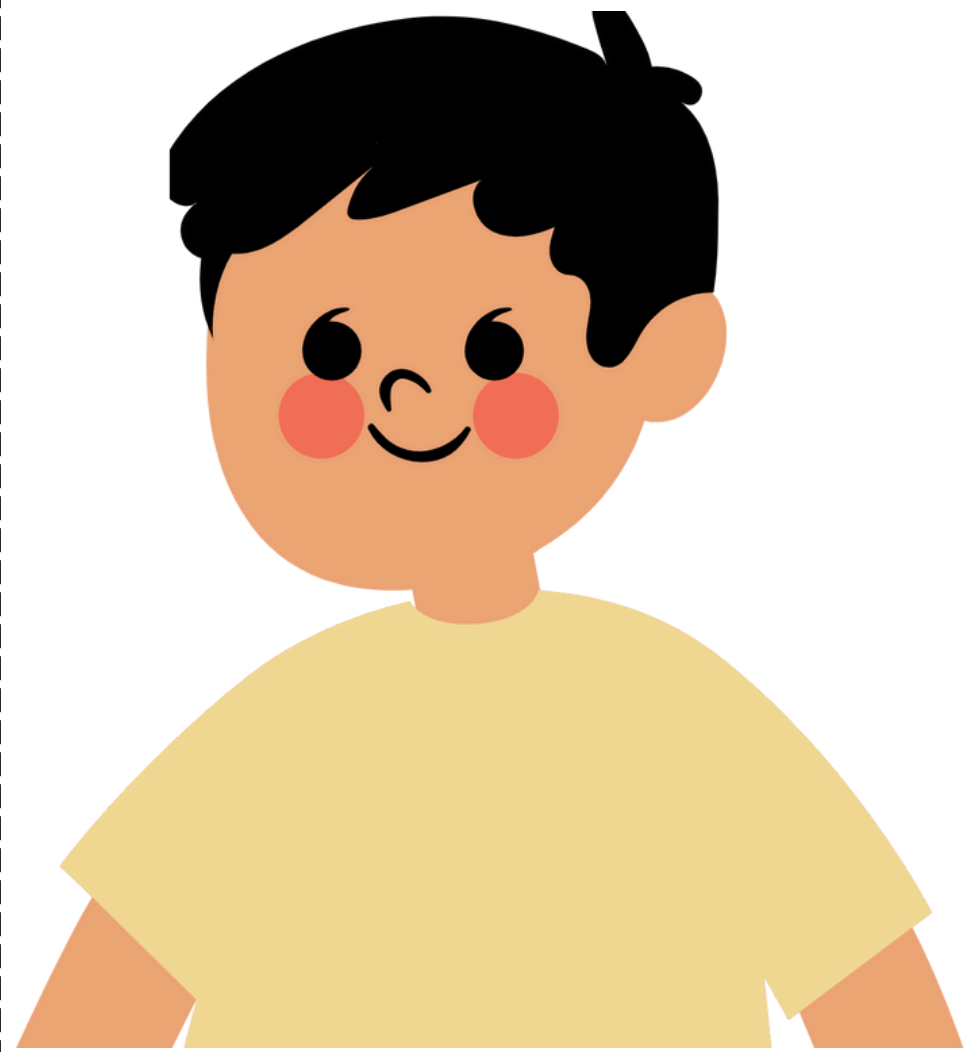
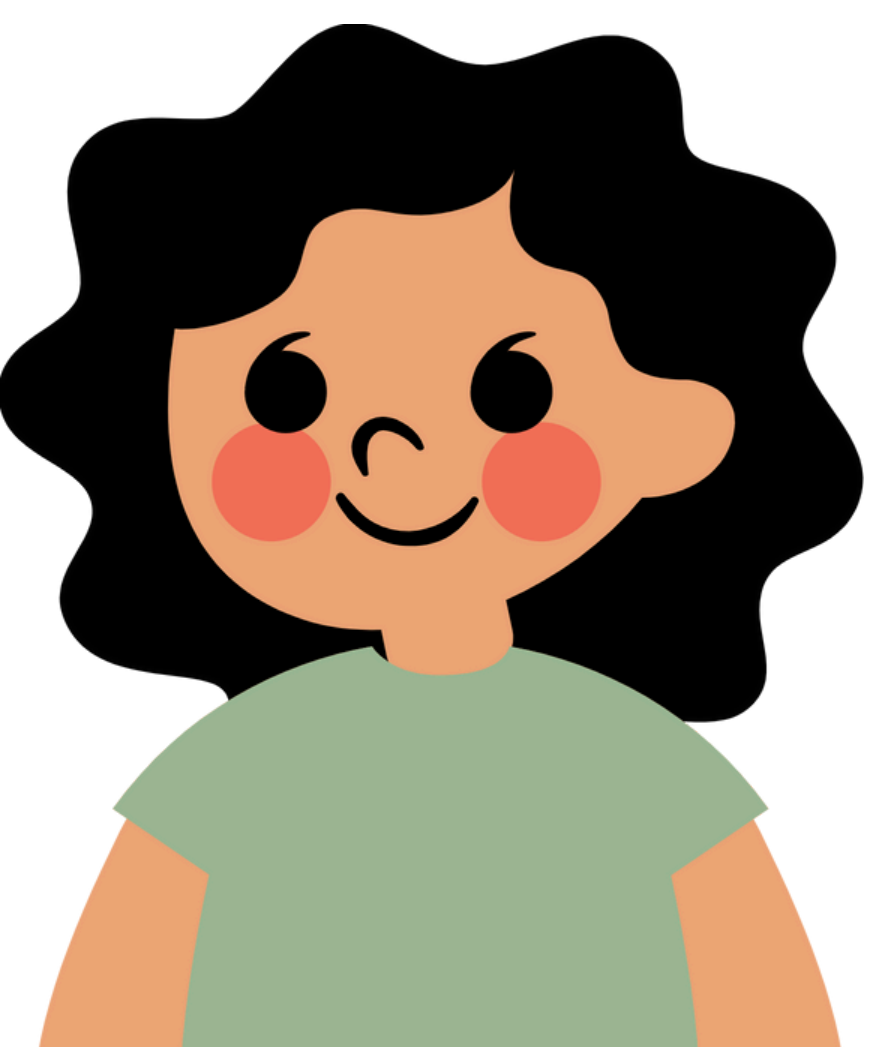
8.

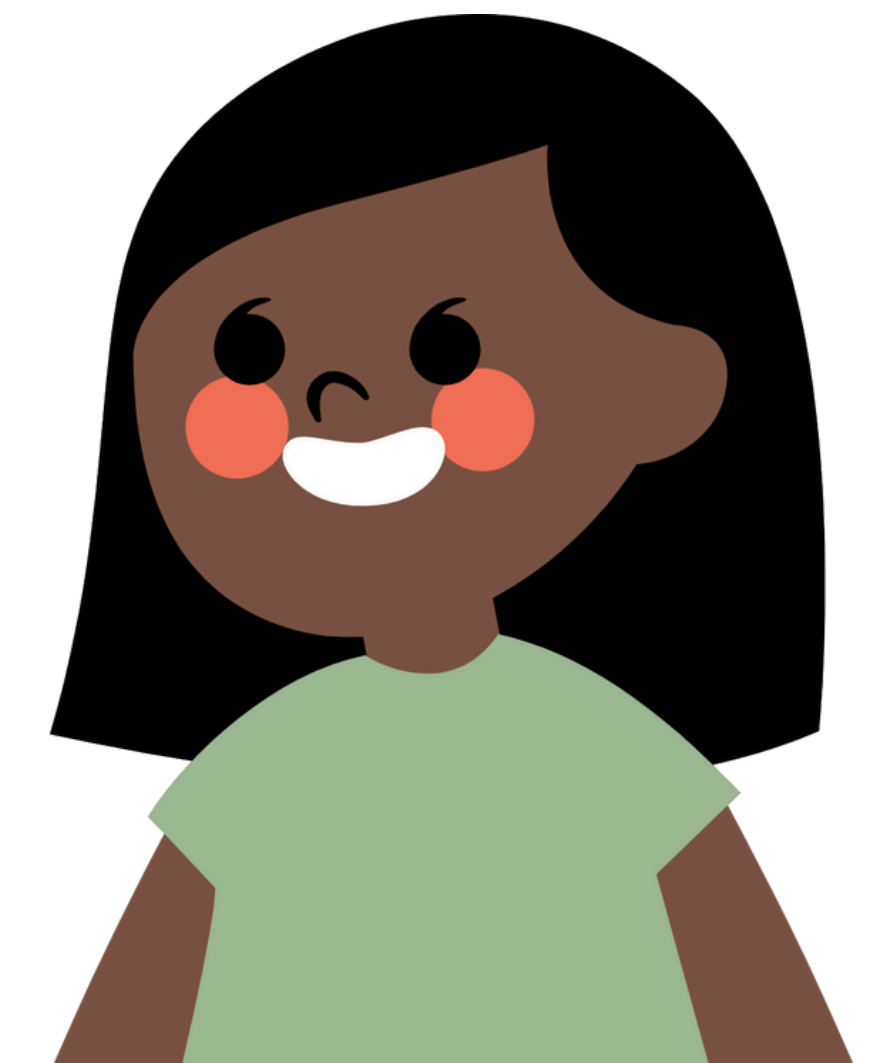
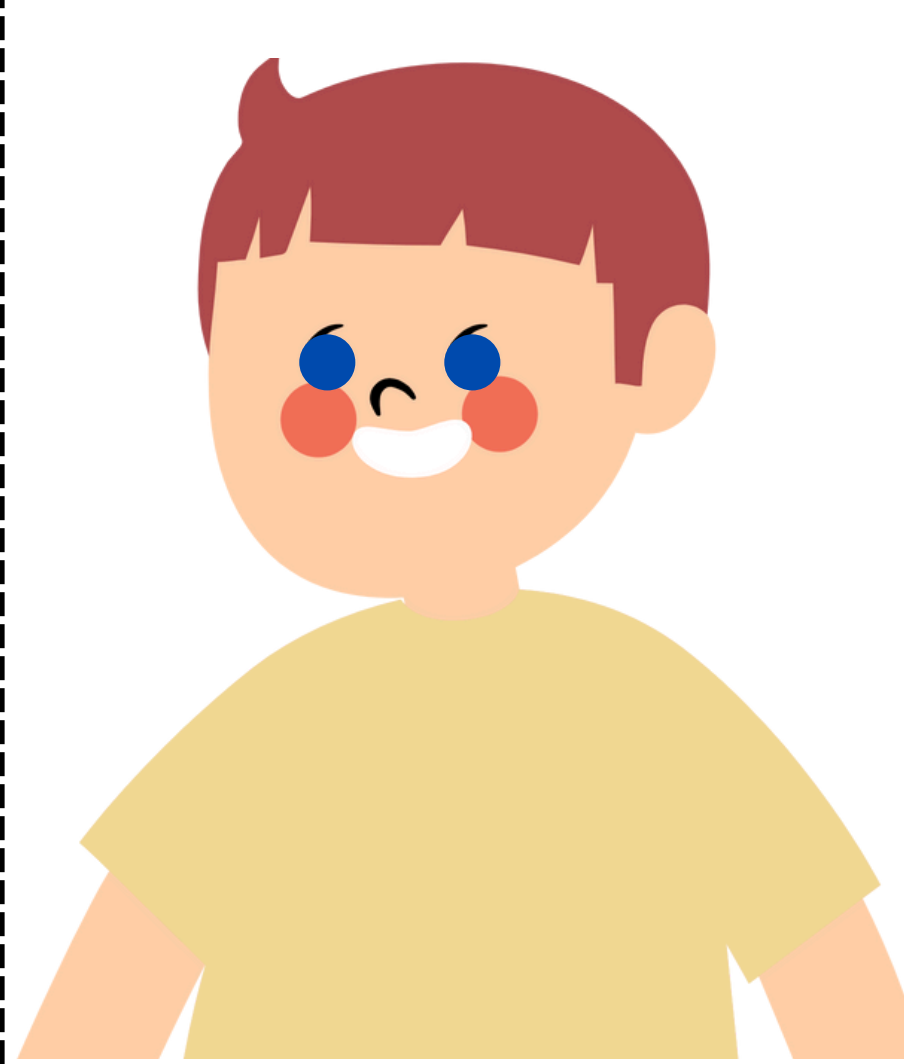
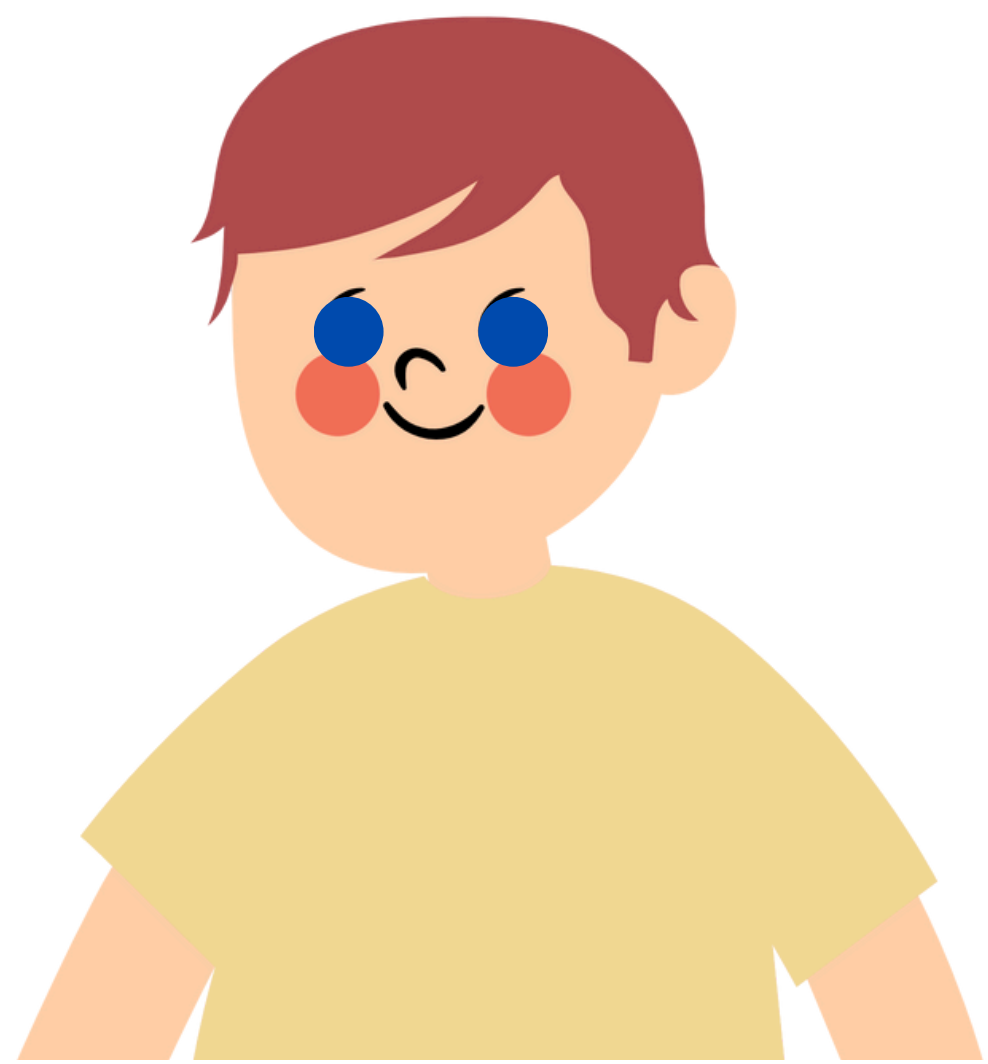
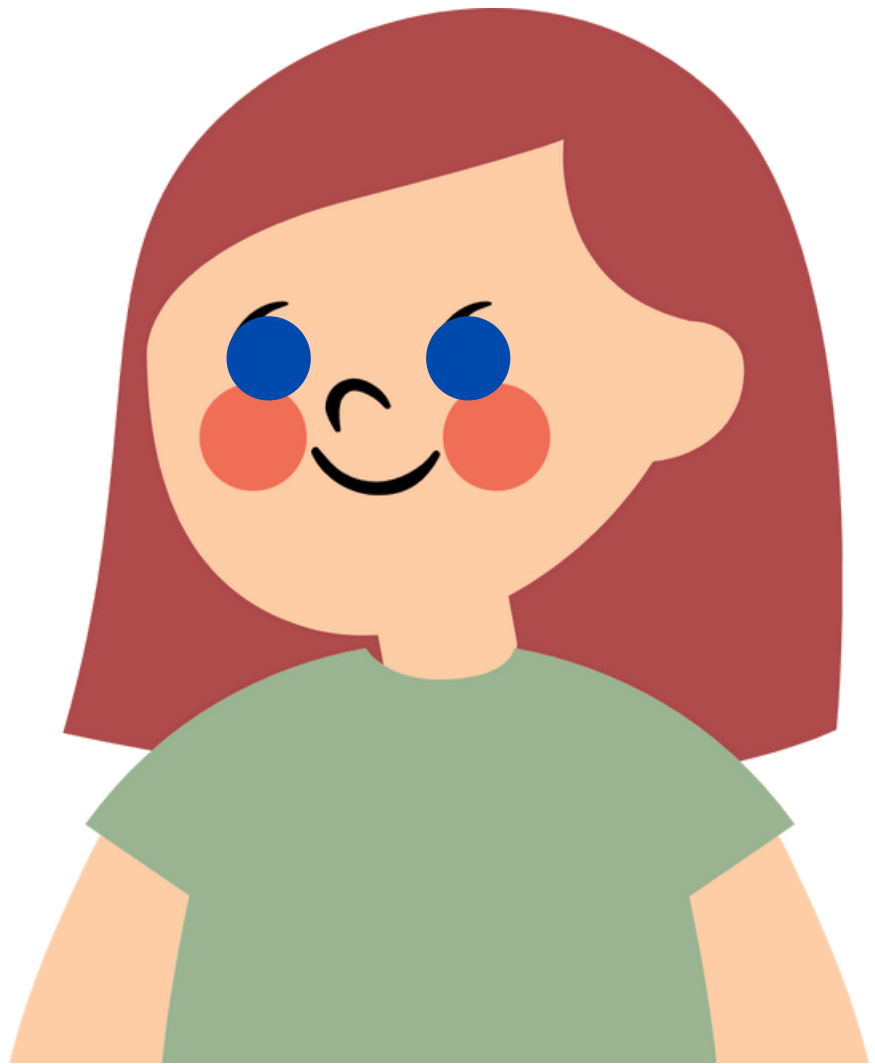


5.









GCC TTCAGGAGTACCACC

GAAATCCTGTGCCAGGGA

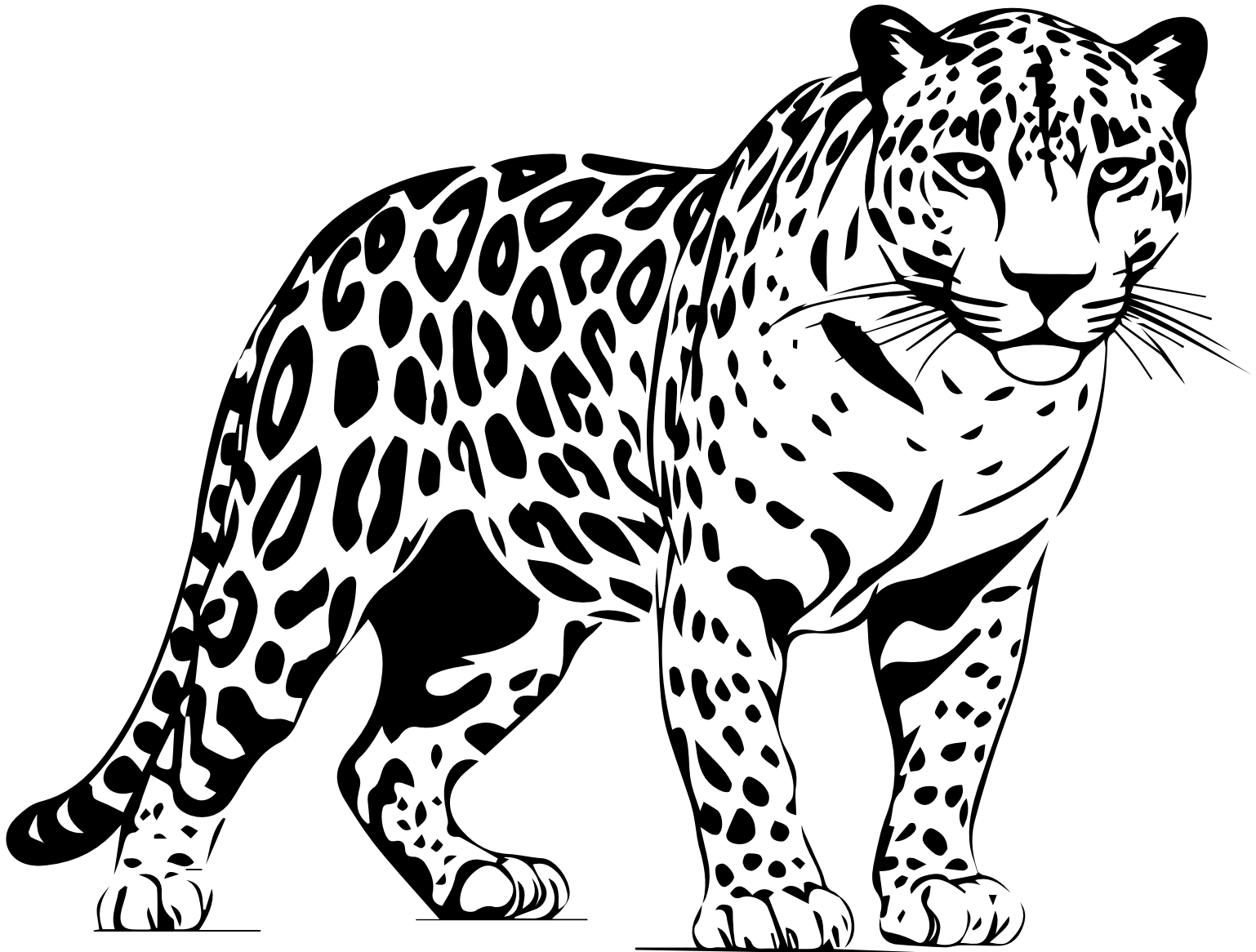
CAACGCCAGCTC

TC TG ACCCTGAGGGAAC

TGTGCTCCGCCCTCAGAG

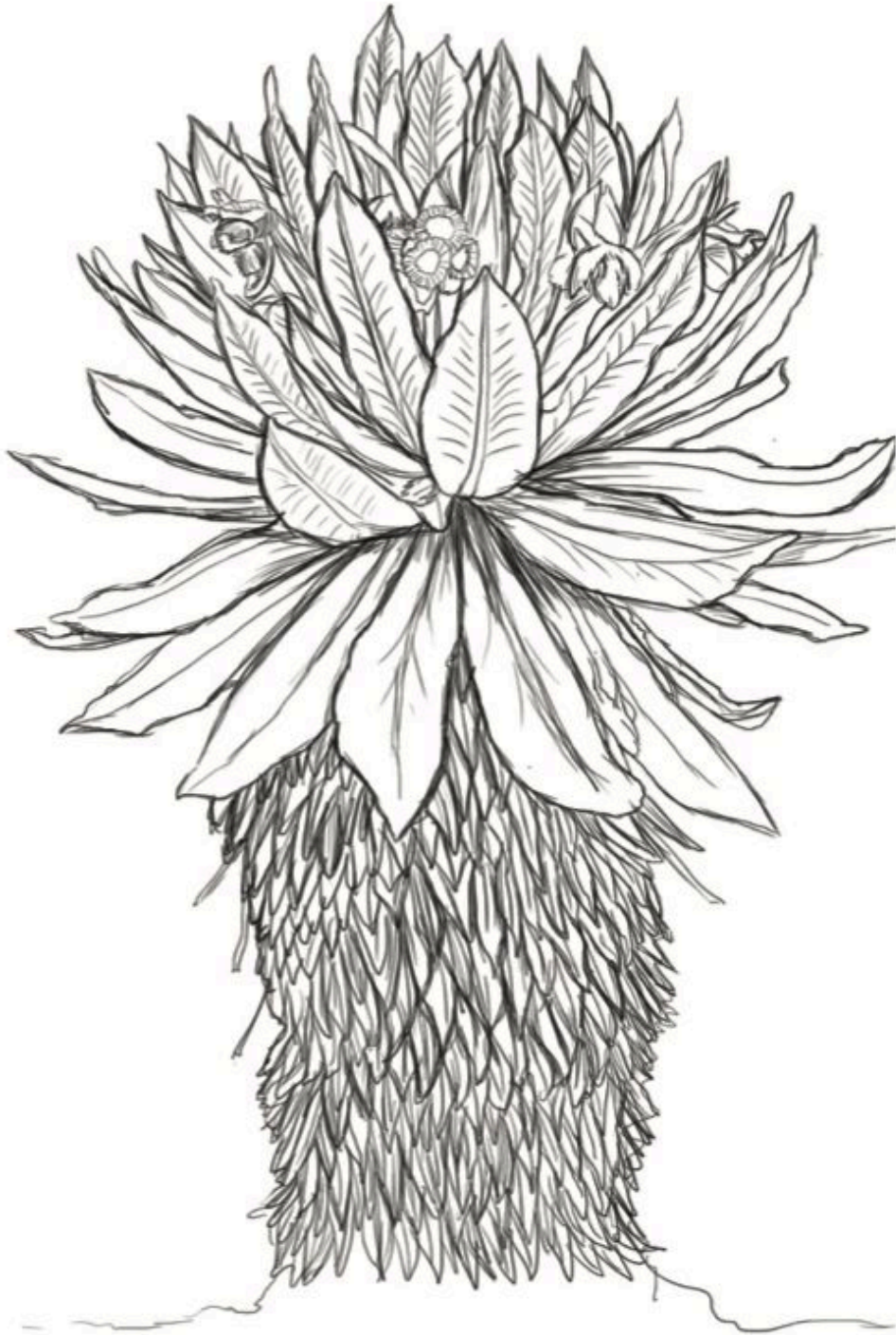
TACCACCGAA

SOY EL JAGUAR



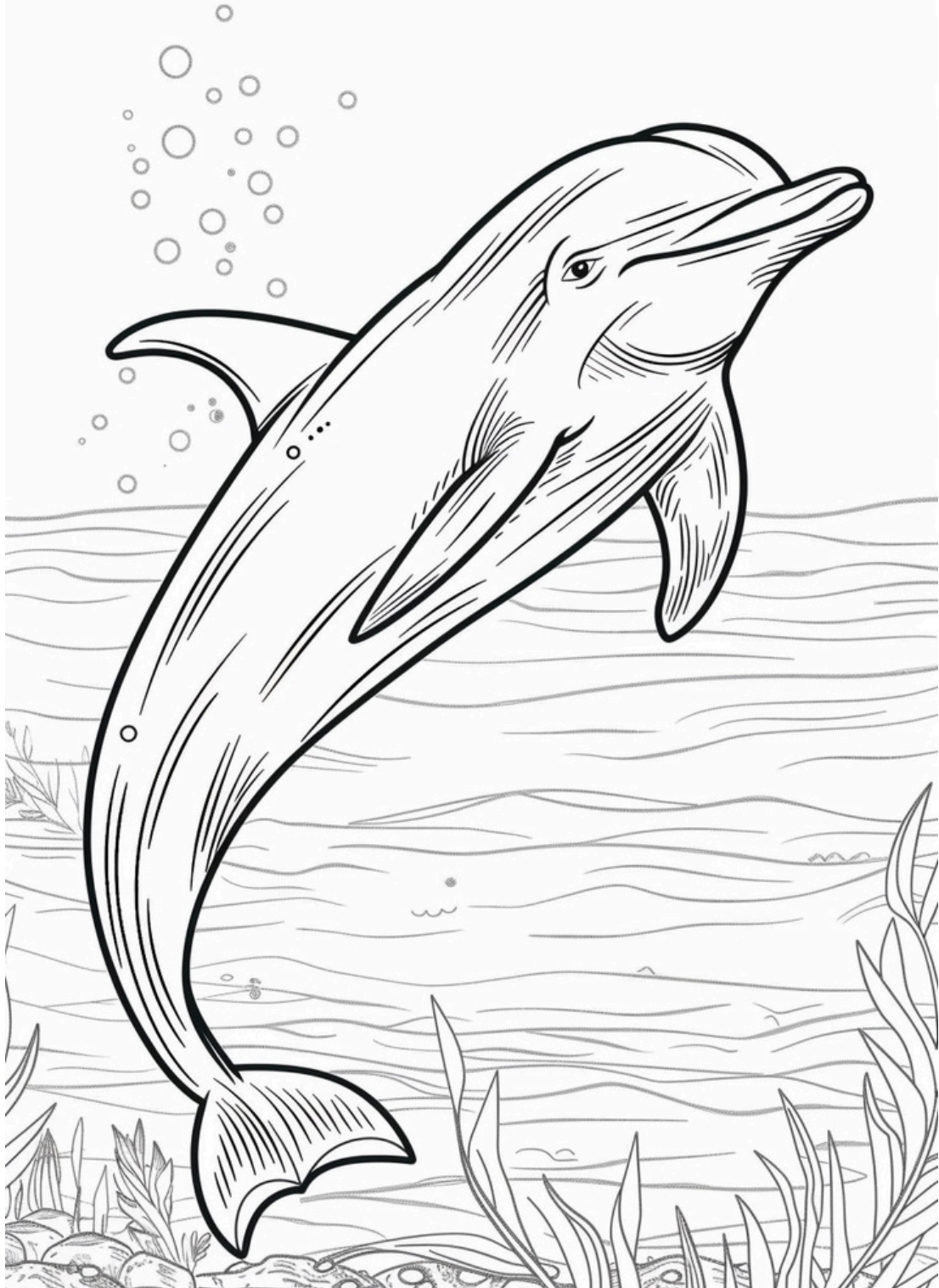
Vivo en las selvas y bosques
de Colombia. Me gusta
cazar de noche y nadar en
los ríos.

SOY EL FRAILEJÓN



Vivo en las altas montañas de Colombia, en los páramos fríos. Mis hojas guardan agua para ayudarme a sobrevivir.

SOY EL DELFÍN ROSADO



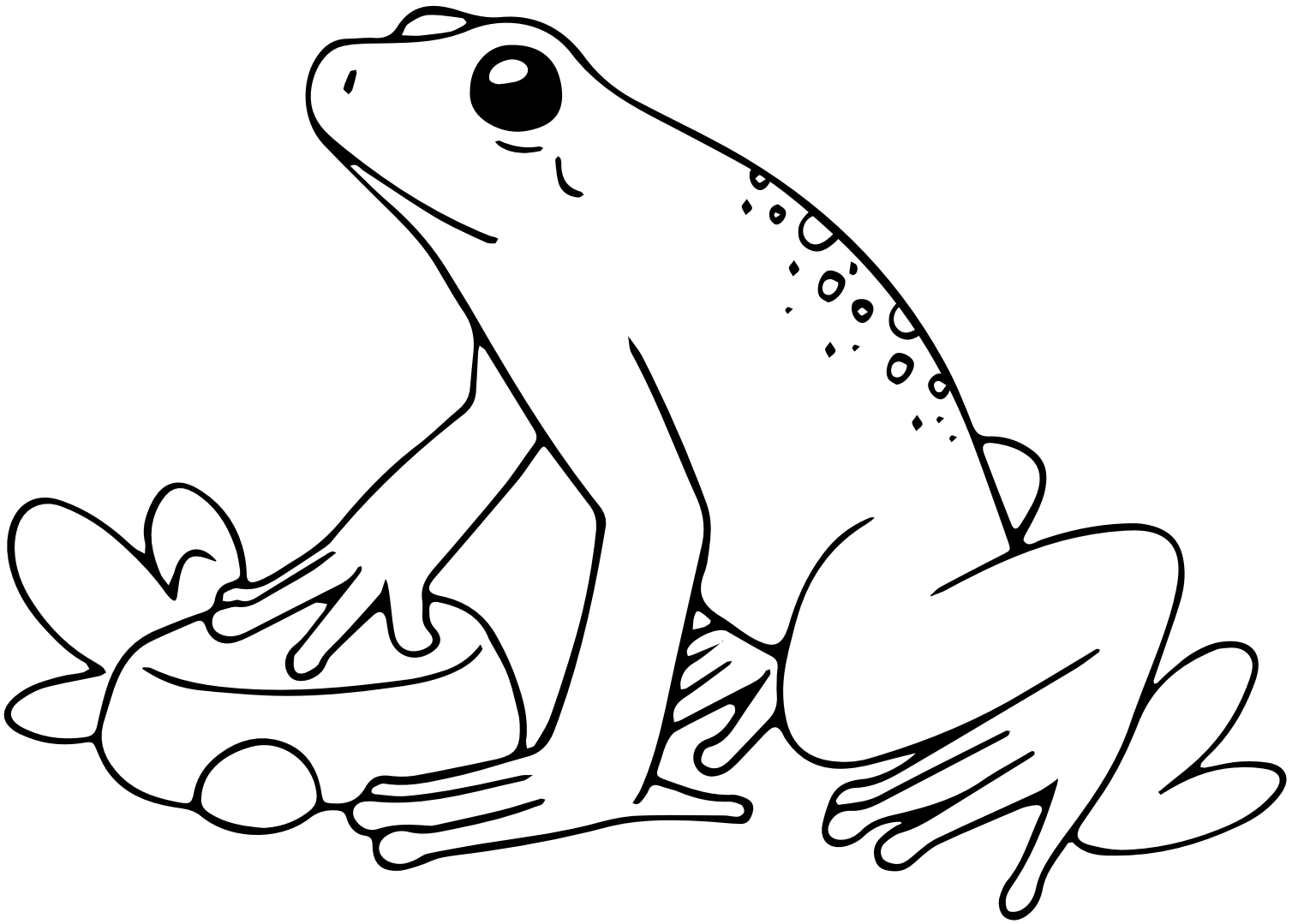
Vivo en los ríos de la Amazonía. Me encanta nadar y siempre estoy saltando en el agua.

SOY LA GUACAMAYA



Vivo en las selvas tropicales de Colombia. Me gusta volar en grupos, comer frutas, semillas y nueces.

SOY LA RANA DARDO



Vivo en los bosques húmedos del Chocó. Tengo piel venenosa y colores brillantes para mantenerme a salvo.