

Dissección de *Kind Frog*: Guía para el profesor



Índice

Guía del producto y seguridad	1
Guía para el profesor	2
Lectura de preparación de disección sin animales	5
Guía de laboratorio para estudiantes	9
Hoja de trabajo del laboratorio para el estudiante	11
Clave de respuestas de la hoja de trabajo en el laboratorio	14

Guía del producto y seguridad



Acerca de este producto

La *Kind Frog* está hecha de silicona y se mantiene estable en temperaturas desde -65 °F hasta 400 °F. La silicona puede desecharse de manera adecuada en la basura o en una instalación de reciclaje de silicona.

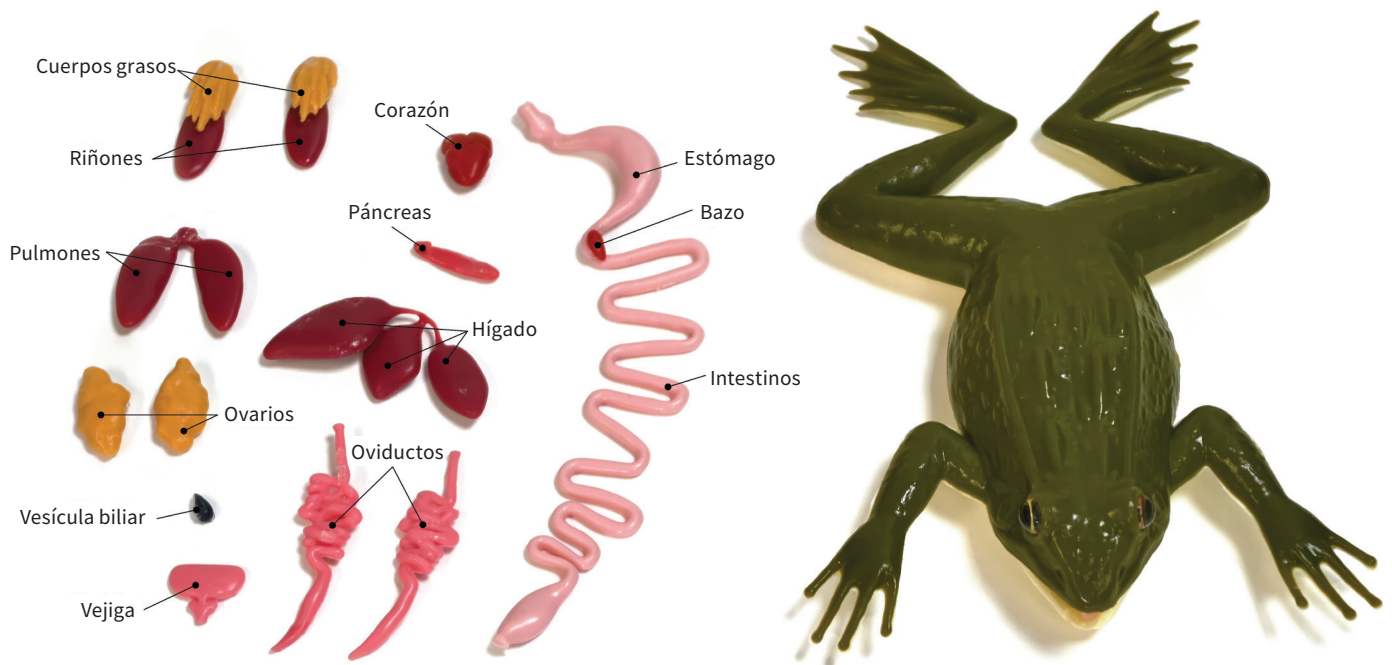


ADVERTENCIAS

La *Kind Frog* contiene partes pequeñas y desmontables, lo que representa un riesgo de asfixia. Por favor, manténgala alejada de niños menores de 3 años y de animales.

Evite exponer la *Kind Frog* a temperaturas mayores a 400 °F para evitar que se derrita

Guía para el profesor



Resultados esperados de aprendizaje

Introducción a la anatomía comparativa entre anfibios y humanos. Los estudiantes compararán la anatomía de la rana y la humana, identificando y describiendo los órganos dentro de un modelo de rana sintético. Se incluye un laboratorio de preparación opcional, en el que los estudiantes discutirán la ética de usar animales reales para este procedimiento, abordando el tema de la disección.

Alineación NGSS

MS-LS4-2: Los estudiantes aplican conceptos científicos para construir una explicación sobre las similitudes y diferencias anatómicas entre los organismos modernos y entre los organismos modernos y los fósiles, con el fin de inferir relaciones evolutivas.

HS-LS1-2: Los estudiantes desarrollan y usan un modelo para ilustrar la organización jerárquica de sistemas interactivos que proporcionan funciones específicas dentro de organismos multicelulares.

Duración

50-80 minutos

Conocimiento del contexto requerido

Sistemas de órganos (digestivo, respiratorio y circulatorio) y sus funciones.

Materiales

- Bisturí y cuchillas
- Guantes (opcional)
- Alfileres de disección
- Bandeja de disección
- Tijeras de disección
- Pinzas
- *Kind Frog*
- Hoja de trabajo del laboratorio para el estudiante de la *Kind Frog* (incluido abajo)
- Lectura de preparación para el laboratorio (opcional, incluida a continuación)
- Lápiz

Seguridad

Revise la guía de seguridad y las precauciones necesarias para el uso de herramientas de disección en el entorno del laboratorio.

Ejercicios de preparación

- Imprima una copia de la lectura de preparación para el laboratorio de disección sin animales (p.#5) para cada estudiante.
- Haga que los estudiantes lean y discutan el texto (10-15 minutos, ver pág. #7). Esto se puede realizar durante el período de laboratorio o como tarea la noche anterior.

Instrucciones para el laboratorio

1. Imprima una copia de la hoja de trabajo de la guía para el estudiante (pág.#9-10) y la hoja de trabajo del laboratorio (pág.#11-12) para cada estudiante.
2. Pídales a los estudiantes que lean los datos interesantes de la disección en la parte superior de la hoja de trabajo del laboratorio y que definan las palabras del vocabulario listadas (15 minutos). Si el tiempo de clase es insuficiente, también se puede asignar como tarea previa al laboratorio para motivarlos.
3. Pídales a los estudiantes que realicen la disección de la *Kind Frog* siguiendo las instrucciones de la guía del estudiante. Deben localizar cada uno de los órganos internos: vejiga, vesícula biliar, corazón, oviductos, ovarios, cuerpos grasos, intestinos, páncreas, estómago, bazo, pulmones, riñones e hígado.

4. Pídales a los estudiantes que usen los diagramas proporcionados en la guía del laboratorio y la información del video de disección de la *Kind Frog* para comparar la estructura anatómica de las ranas con la de los humanos. Luego tengan una discusión en clase sobre los hallazgos (15 minutos).
5. Pídales a los estudiantes que completen la hoja de trabajo del laboratorio comparando la anatomía de la rana con la anatomía humana (20-40 minutos).

Limpieza

Si se van a reutilizar las *Kind Frogs*, usted o los estudiantes deben volver a colocar los órganos nuevamente dentro de las *Kind Frogs* en el orden apropiado. Guárdelas en un contenedor o bolsa de plástico. La *Kind Frog* es a base de silicona, lo que la hace estable a temperaturas de hasta 400 °F.

Si no se van a reutilizar las *Kind Frogs*, deséchelas junto con sus órganos en la basura o en una instalación de reciclaje de silicona. Consulte los listados locales para verificar si el reciclaje de silicona está disponible en su área.

Lectura de preparación para el laboratorio de disección sin animales

¡Gracias por elegir participar en nuestro programa piloto de disección humanitaria! Por favor, revise este documento cuidadosamente antes de comenzar la actividad de disección sin animales

Vocabulario clave

Organización sin fines de lucro	Un grupo que usa el dinero que recibe para promover una causa social.
Disección de animales	Abrir un animal (excluyendo a los humanos que han donado sus cuerpos a la ciencia) o un órgano animal para ver la anatomía interna.
Disección sin animales	Usar software o un modelo de un animal o de un órgano de un animal para estudiar la anatomía sin lastimar a los animales reales.

Sobre TeachKind Science

TeachKind Science forma parte de la división de educación humanitaria de la organización sin fines de lucro, People for the Ethical Treatment of Animals (PETA). Trabajamos para sustituir las técnicas de enseñanza erróneas por métodos superiores, modernos y sin animales. Como parte de nuestro compromiso con la ciencia humanitaria, ofrecemos a los educadores elementos de disección sin animales, de modo que todas las aulas puedan acceder a materiales de vanguardia para impartir lecciones sobre la anatomía de los animales, permitiendo a los estudiantes aprender usando las mejores herramientas disponibles y protegiendo al mismo tiempo a los animales y al medio ambiente.



Ventajas educativas de la disección sin animales

- Una revisión sistemática publicada en la revista *The American Biology Teacher* analizó 20 estudios publicados entre 2005 y 2020 en los que se comparaba el valor educativo de la disección de animales con el de métodos de enseñanza sin animales. En el 95% de los estudios, los estudiantes de todos los niveles educativos que usaban métodos sin animales obtuvieron resultados tan buenos, y en muchos casos mejores, que los que diseccionaban animales.
- Las normas educativas, incluidos los cursos *Advanced Placement* y *International Baccalaureate*, no exigen ni mencionan siquiera la disección de animales.
- Las facultades de medicina de EE. UU. y Canadá ya no usan la disección de animales para enseñar a los estudiantes, y ninguna facultad de medicina de EE. UU. espera o exige que los estudiantes de nuevo ingreso hayan participado en la disección de animales.

Datos sobre la disección de animales

- En EE. UU. se usan unos 10 millones de animales al año para disecciones.
- Los animales usados para la disección no mueren por causas naturales. Suelen obtenerse de granjas peleteras, refugios de animales, mataderos o de sus hogares en la naturaleza. Algunos son animales de compañía robados o abandonados.
- Cada año se capturan millones de ranas en sus hábitats naturales para usarlas en disecciones, y el Departamento del Interior de EE. UU. ha determinado que esta práctica está contribuyendo al declive de la población de estos anfibios.
- Los escuálidos, los cangrejos de río, las estrellas de mar y otros animales marinos costeros se usan a menudo para diseccionarlos a pesar de que son especies clave para su hábitat, lo que significa que sus familias y las especies circundantes dependen de ellos para sobrevivir y mantener un ecosistema sano.
- Los animales usados para la disección se conservan en sustancias químicas nocivas como el formaldehído, que es cancerígeno para el ser humano, es decir, que puede provocarles cáncer. Además, los estudios han demostrado que la exposición al formaldehído derivada de la disección de animales preservados está asociada a otros problemas de salud, tiene un impacto negativo en el sistema circulatorio de los alumnos y puede provocar mutaciones genéticas en las células. Apenas se dispone de datos sobre los efectos de otras sustancias químicas usadas en la conservación de animales en los seres humanos, y la exposición a ellas plantea riesgos desconocidos.

Actividad estudiantil

Instrucciones: Lee el siguiente pasaje.

Un estudio trascendental investigó las condiciones de captura y alojamiento de ranas destinadas a la disección Los investigadores descubrieron que las ranas, que eran tomadas de una red que se extendía miles de kilómetros por toda Norteamérica, eran capturadas y almacenadas en grandes sacos, hasta 100 ranas por saco, durante una semana o más hasta que eran transportadas a una empresa de suministros. ... A su llegada a la empresa de suministros, colocaban a las ranas en grandes cubetas de agua, donde las dejaban durante semanas o meses, sin comida, hasta que llegaba un pedido para su envío. Cuando llegaba un pedido, clasificaban a las ranas a un ritmo de 25 ranas por minuto y en función de su tamaño (pequeñas, medianas o grandes), mientras que las ranas muy lastimadas, “rotas” y muertas eran desechadas. [Los investigadores] ... describen altas tasas de mortalidad en cada fase del proceso, ya que las ranas morían aplastadas durante la captura, por sobrecalentamiento, por exposición a tanques de alojamiento insalubres y por inanición. Hoy en día, las ranas destinadas a la disección son asesinadas antes del envío. Para ello, se las coloca en una solución de alcohol y agua; en promedio, una rana tarda entre 15 y 20 minutos en morir de esta forma Una segunda investigación encubierta sobre el trato a los animales destinados a la disección fue llevada a cabo por empleados de la organización People for the Ethical Treatment of Animals, que fueron contratados para trabajar en Carolina Biological Supply Company y en la empresa de suministros biológicos de WARD durante más de un año. ... En total, se observa que los investigadores documentaron 181 violaciones a la Ley de Bienestar Animal de EE. UU. y 99 violaciones a los estatutos contra la crueldad de Carolina durante su investigación.¹

¹Oakley, J. (2014). Bajo el cuchillo: La disección de animales como actividad científica escolar controvertida. *Journal for Activist Science and Technology Education*, 1(2). Obtenido de <https://jps.library.utoronto.ca/index.php/jaste/article/view/21182>

Discusión

Después de leer la lectura de preparación de TeachKind Science y el pasaje anterior, coméntalos con tu compañero de laboratorio y responde a las preguntas de discusión a continuación.

Temas de discusión

1. ¿Qué hechos te han llamado la atención?

2. ¿Qué significa para ti “ciencia responsable”? ¿Qué papel desempeña la ética en la ciencia?

3. ¿Qué opinas de la disección de animales frente a la disección sin animales?

4. ¿Has diseccionado alguna vez un animal? En caso afirmativo, ¿qué recuerdas y qué piensas de esa experiencia?

5. ¿Crees que los seres humanos tienen derecho a matar a otros animales para diseccionarlos?

6. ¿Crees que las escuelas deberían cambiar a la disección sin animales? ¿Por qué sí o por qué no?

Guía del estudiante



Objetivo

Compara la anatomía de la rana y la humana mientras identificas y describes los órganos dentro de una rana sintética.

Materiales

- Bisturí y cuchillas
- Guantes (opcional)
- Alfileres de disección
- Bandeja de disección
- Tijeras de disección
- Pinzas
- *Kind Frog*
- Hoja de trabajo de laboratorio
- Lápiz/bolígrafo

Seguridad

Asegúrate de seguir todos los procedimientos de seguridad proporcionados por tu instructor.

Procedimiento

1. Lee los datos sobre la disección en la parte superior de la hoja de trabajo del laboratorio y proporciona definiciones para las palabras de vocabulario listadas (15 minutos).
2. Reúne todos los materiales necesarios mencionados anteriormente para tu estación de disección (5 minutos).
3. Realiza la disección de la *Kind Frog* haciendo una incisión en forma de I verticalmente en su torso. Abre cada solapa de piel uno a uno y sujétala a la bandeja (5 minutos).
4. Ubica los siguientes órganos dentro de la *Kind Frog*: vejiga, vesícula biliar, corazón, oviductos, ovarios, cuerpos grasos, intestinos, páncreas, estómago, bazo, pulmones, riñones e hígado.
5. Utiliza los diagramas a continuación para comparar la estructura anatómica de las ranas con la de los humanos. Tu instructor abrirá una discusión en clase sobre los hallazgos de todos (15 minutos).
6. Completa el resto de la hoja de trabajo del laboratorio comparando la anatomía de la rana con la anatomía humana (20 minutos).

Limpieza

- **Si se va a reutilizar la *Kind Frog***, reemplaza los órganos en el interior en el orden apropiado. Luego colócala en un contenedor o bolsa.
- **Si la *Kind Frog* no se va a reutilizar**, deséchala junto con sus órganos según las instrucciones de tu profesor.

Anatomía comparativa

Las ranas se clasifican como **anfibios**, lo que significa que pasan una parte de su vida en el agua y parte en tierra. (La palabra “anfibio” proviene del griego “amphi”, que significa “ambos”, y “bios”, que significa “vida”). Las ranas comienzan como huevos fertilizados en el agua, luego se desarrollan en renacuajos acuáticos y, finalmente, se convierten en adultos acuáticos o terrestres, según su especie. Durante este proceso de crecimiento, experimentan la **metamorfosis**, transformando completamente sus cuerpos de una forma a otra. Son **ectotérmicos**, lo que significa que su temperatura corporal **depende** de la temperatura de su entorno.



Enumera algunas diferencias entre la anatomía de la rana y la anatomía humana para cada uno de los siguientes sistemas.

Sistema corporal	Humanos (mamíferos)	Ranas (anfibios)
Digestivo		
Respiratorio		
Circulatorio		
Nervioso		
Óseo		

Datos sobre las ranas

1. Un grupo de ranas se llama manada.
2. Las hembras recuerdan exactamente dónde ponen sus grupos de huevos (conocido como nidada).
3. Las ranas han estado saltando por la Tierra durante al menos 200 millones de años, coexistiendo incluso con los dinosaurios.
4. Existen más de 6000 especies de ranas.
5. Tienen una visión nocturna excepcional.
6. Son excelentes bioindicadores y pueden resistir el estrés ambiental extremo mediante un proceso llamado **estivación**.
7. Las hembras de las especies de rana mantella trepadora de Madagascar y de la rana diablita pequeña de Ecuador son madres cuidadosas y atentas. Ponen solo unos pocos huevos en charcos de agua que se acumulan en las hojas. Luego permanecen con sus renacuajos en crecimiento y los alimentan hasta que son lo suficientemente maduros para valerse por sí mismos.
8. Las ranas, al igual que muchos otros anfibios, pueden intercambiar oxígeno y dióxido de carbono a través de su piel, mediante un proceso conocido como **respiración cutánea**.



Define los siguientes términos.

Anfibio: _____

Metamorfosis: _____

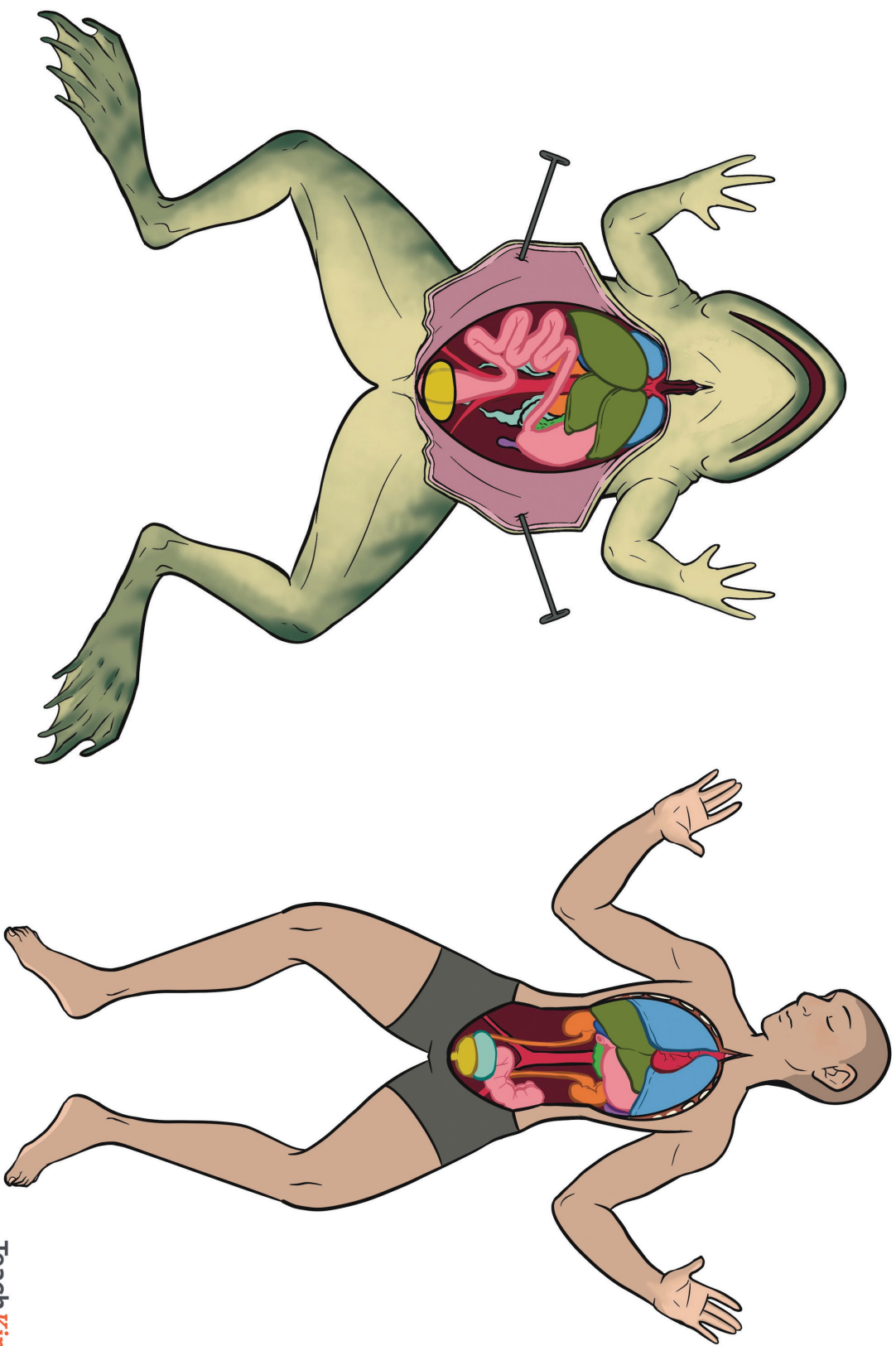
Ectotérmico: _____

Respiración cutánea: _____

Bioindicador: _____

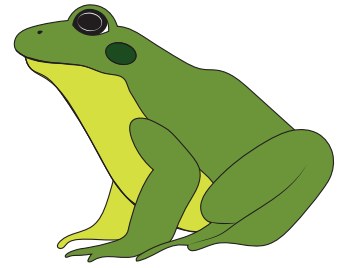
Estivación: _____

Anatomía de la rana Vs. Anatomía humana



CLAVE DE RESPUESTAS

Anatomía comparativa



Las ranas se clasifican como **anfibios**, lo que significa que pasan una parte de su vida en el agua y parte en tierra. (La palabra “anfibio” proviene del griego “amphi”, que significa “ambos”, y “bios”, que significa “vida”). Las ranas comienzan como huevos fertilizados en el agua, luego se desarrollan en renacuajos acuáticos y, finalmente, se convierten en adultos acuáticos o terrestres, según su especie. Durante este proceso de crecimiento, experimentan la **metamorfosis**, transformando completamente sus cuerpos de una forma a otra. Son **ectotérmicos**, lo que significa que su temperatura corporal **depende** de la temperatura de su entorno.

Enumera algunas diferencias entre la anatomía de la rana y la anatomía humana para cada uno de los siguientes sistemas.

Sistema corporal	Humanos (mamíferos) vs. Ranas (anfibios)
Digestivo	Los mamíferos beben agua por la boca, mientras que los anfibios la absorben a través de la piel. Además, el intestino delgado de los mamíferos es más largo y se compone de tres partes, mientras que el de los anfibios es más corto y tiene solo dos partes. En cuanto a la heces, los mamíferos las expulsan a través del recto y orinan por separado mediante la uretra, mientras que los anfibios excretan y orinan a través de la cloaca. Y, a diferencia de los mamíferos, los anfibios no tienen un apéndice que proteja la flora intestinal.
Respiratorio	Tanto los mamíferos como los anfibios poseen pulmones para respirar, pero los anfibios también usan su piel para absorber oxígeno del ambiente y eliminar dióxido de carbono. Mientras que los mamíferos cuentan con un diafragma que ayuda a expandir la caja torácica al inhalar, los anfibios no tienen esta adaptación.
Circulatorio	Los corazones de los mamíferos cuentan con cuatro cámaras (dos ventrículos y dos aurículas), lo que facilita la circulación de la sangre. En cambio, los corazones de los anfibios solo tienen tres cámaras (un ventrículo y dos aurículas). Ambos animales poseen un sistema circulatorio que bombea sangre oxigenada por todo el cuerpo, pero los anfibios tienen un circuito adicional que les permite absorber oxígeno tanto a través de los pulmones como de la piel.
Nervioso	Tanto los mamíferos como los anfibios poseen un sistema nervioso central que incluye cerebro, médula espinal y nervios, y la mayoría de sus órganos sensoriales se encuentran en la cabeza. A diferencia de los anfibios, los mamíferos tienen la capacidad de ajustar el enfoque de sus ojos. Y, a diferencia de la mayoría de los mamíferos, incluidos los humanos, los anfibios tienen una excelente visión nocturna y pueden ver colores en la oscuridad. Aunque existen diferencias en la audición y la visión entre ambos, los dos comparten un sistema nervioso que les permite oír, ver, oler, degustar y experimentar dolor y otras sensaciones físicas.
Óseo	Tanto los mamíferos como los anfibios son vertebrados, pero los anfibios carecen de varias estructuras esqueléticas presentes en los mamíferos, como la pelvis, el coxis y las costillas. En la columna vertebral, los mamíferos tienen 24 huesos, mientras que los anfibios solo cuentan con nueve. Los mamíferos tienen tanto una tibia como una fíbula en sus piernas inferiores, pero no todos los anfibios tienen esta doble estructura. Por ejemplo, las ranas presentan un único hueso en la espinilla llamado tibiofíbula, lo cual es una adaptación que les permite saltar con eficacia.

Datos sobre las ranas

1. Un grupo de ranas se llama manada.
2. Las hembras recuerdan exactamente dónde ponen sus grupos de huevos (conocido como nidada).
3. Las ranas han estado saltando por la Tierra durante al menos 200 millones de años, coexistiendo incluso con los dinosaurios.
4. Existen más de 6000 especies de ranas.
5. Tienen una visión nocturna excepcional.
6. Son excelentes bioindicadores y pueden resistir el estrés ambiental extremo mediante un proceso llamado **estivación**.
7. Las hembras de las especies de rana mantella trepadora de Madagascar y de la rana diablita pequeña de Ecuador son madres cuidadosas y atentas. Ponen solo unos pocos huevos en charcos de agua que se acumulan en las hojas. Luego permanecen con sus renacuajos en crecimiento y los alimentan hasta que son lo suficientemente maduros para valerse por sí mismos.
8. Las ranas, al igual que muchos otros anfibios, pueden intercambiar oxígeno y dióxido de carbono a través de su piel, mediante un proceso conocido como **respiración cutánea**.



Define los siguientes términos.

Anfibio: Vertebrado ectotérmico de cuatro extremidades que puede habitar en diversos ecosistemas y cuyos huevos se fertilizan fuera del cuerpo.

Metamorfosis: Proceso biológico en el que un organismo experimenta una transformación física significativa durante su ciclo de vida, como la transformación de una oruga en una mariposa o la transformación de un renacuajo en una rana adulta.

Ectotérmico: Característica de los organismos cuya temperatura corporal depende de fuentes ambientales externas, como el aire o el agua.

Respiración cutánea: Proceso mediante el cual se respira o se intercambian gases a través de la piel.

Bioindicador: Especie cuyo estado de salud en un ecosistema refleja la salud general de dicho ecosistema.

Estivación: Proceso de inactividad en respuesta a altas temperaturas, incluida la desaceleración del metabolismo, similar a la hibernación pero que ocurre en verano.