

- 2 AÑO "B" PROFESOR: GARCIA NAZARENO - email: nazagarcia@yahoo.com.ar
- 2 AÑO "A" PROFESORA: FUENTES ELIANA - email: rely8221@gmail.com --Classroom: 3celftg

ACLARACIÓN: Si entregas tu trabajo en formato papel, deberás resaltar CON COLOR el profesor correspondiente a tu curso y no te olvides de colocar tu Nombre y Apellido.

TP N°14: REPRODUCCIÓN EN ANIMALES - Fecha límite de entrega 13/11/20

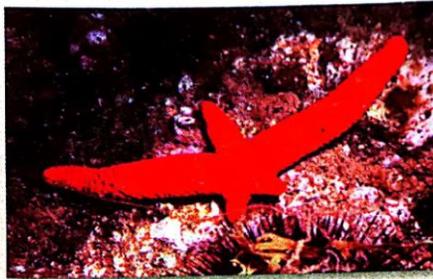
★Leer el material de lectura obligatorio y Responder Las Sigüientes Consignas:

1) ¿Qué división celular es fundamental para la formación de gametos? ¿En cuál reproducción actúa? ¿qué reinos utilizan este tipo de reproducción?

2)

Leé la siguiente historia y resolvé las consignas.

En una playa remota, caracterizada por sus hermosos acantilados y su importante actividad pesquera, se dieron algunas situaciones que causaron revuelo. La mayoría de los habitantes de la zona trabajaban en la captura de almejas. En un momento comenzaron a observar estrellas de mar en forma más frecuente. Poco a poco, la población de estrellas aumentó hasta el límite. Estos individuos parecían minar los acantilados. Al principio todo parecía muy romántico y hasta atraía a turistas curiosos por ver a los equinodermos. Sin embargo, los pescadores comenzaron a notar que bajaba su promedio de captura de almejas, que eran la base de su economía. Llamaron a un grupo de biólogos, que hicieron mediciones y luego aclararon que esta situación era lógica: las estrellas de mar se alimentaban de los bancos de almejas,



y por eso la captura iría empeorando a medida que aumentara la cantidad de estrellas. Cuando eran pocas esto no era un problema, pero la población de equinodermos se había duplicado ¡y llegaba ya a 4 000 ejemplares! Esto podría exterminar el banco de almejas en pocas semanas y la economía de los pescadores entraría en crisis.

Esa noche todos los pobladores se reunieron y uno de ellos presentó el siguiente plan: "Las estrellas son bastante grandes y es fácil verlas. Propongo que tomemos nuestras hachas y guadañas y las cortemos al medio hasta exterminarlas. Si son 7 000 y todos matamos siete u ocho estrellas en una noche, se acabará el problema". Los biólogos que escuchaban pusieron cara de espanto ante esa alternativa. Ellos sabían que no era la solución...

- Expliquen la posición de los biólogos y la de los pescadores en este tema.
- Sabiendo que las estrellas de mar tienen simetría radial, es decir, que se las puede dividir en muchísimas partes iguales, ¿podrías explicar la imagen que acompaña al texto? ¿Qué sucede con la simetría radial de esta estrella?

Escaneado con CamScanner

3) Elabore una red conceptual que incluya los siguientes términos: cortejo-apareamiento-sexual- asexual-fecundación-señales-feromonas-destellos-código vocal-ovulípara-ovovivíparo-vivíparo-ovulíparo- Externa-interna-cópula-reconocimiento y búsqueda de la pareja-competencia-desarrollo-embrión-huevos-clones-variabilidad-dimorfismos sexuales.

4) Investigue y elabore un cuadro comparativo entre las estrategias reproductivas r y K.

5) ¿Qué relación puedes establecer entre la selección natural, la selección sexual y los dimorfismos sexuales?

6) Realice la actividad del apartado final PURA CIENCIA "Análisis y diseño experimental: Los patrones de comportamiento"

La diversidad de reproducción en los seres vivos

En el capítulo anterior trabajamos sobre las diferencias entre la reproducción sexual y la asexual, ¿lo recordás? Todos los seres vivos se reproducen de alguna de estas formas e incluso algunos presentan ambos tipos. En este capítulo veremos ejemplos de las diversas formas de reproducción solo en las plantas y en los animales.

Comencemos con el repaso de algunas cuestiones. En la reproducción asexual, a partir de un progenitor se forma un nuevo individuo idéntico, completo e independiente, que es un **clon** del organismo original. En algunos casos pueden producirse **mutaciones**, es decir, cambios en el material genético, que marcan diferencias entre los hijos y el progenitor.

Si las plantas y los animales solo se reprodujeran asexualmente, la mayoría serían clones. Y, por ejemplo, ante una

modificación drástica del ambiente es muy probable que casi ningún individuo sobreviviera. Pero, debido a la reproducción sexual, esto no sucede. ¿Por qué? Porque es una de las causas que permiten una mayor **variabilidad** en la información genética de los organismos, ya que los hijos reúnen características que reciben de ambos progenitores. (Recordá que la información genética está "guardada" en el ADN y que cuando la célula se divide adopta formas particulares: los cromosomas).

Existen diversos mecanismos de reproducción en los distintos organismos, que se relacionan con las condiciones del ambiente y lo veremos más adelante. Pero antes de continuar, resumamos las principales diferencias entre estos dos tipos de reproducción.



En el caso de los álamos, a partir de sus raíces laterales crecen nuevos árboles. Así, surgen hileras frondosas de estos organismos por medio de reproducción asexual. Todos ellos son genéticamente idénticos.

Reproducción asexual

- Participa un solo progenitor.
- No intervienen gametos.
- El único tipo de división celular que ocurre es la mitosis, en consecuencia, los descendientes son clones del progenitor: genéticamente idénticos (salvo que ocurran mutaciones).
- Ejemplos: protozoos que dividen su única célula en dos; las hidras, que se brotan; la propagación vegetativa de las plantas mediante bulbos, etcétera.

Reproducción sexual

- Participan dos progenitores.
- Se lleva a cabo mediante la unión de células especializadas: los gametos femeninos (el óvulo en los animales y la oosfera en los vegetales) y los gametos masculinos (el espermatozoide en los animales y el anterozoide en los vegetales).
- Hay un intercambio o unión de material genético y se forma una sola célula (cigoto).
- El cigoto se origina a partir de la fusión de los dos gametos y, por lo tanto, hereda cromosomas de las dos células. Esto duplicaría el número de cromosomas de la célula, pero los gametos se originan por meiosis, un tipo de división celular que permite reducir a la mitad el número de cromosomas (este tipo de división lo verás en el capítulo 8). Por lo tanto, luego de la fecundación, el cigoto vuelve a tener la dotación cromosómica completa y se denomina diploide (2n). Los gametos, en cambio son haploides (n).
- Es común en la mayoría de los animales y plantas.



El potrillo recién nacido se originó a partir de la reproducción sexual, en la que un caballo macho fecundó a la yegua.

Autoevaluación

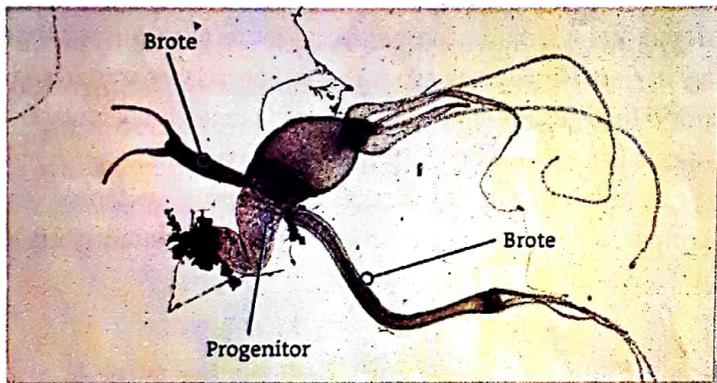


¿Qué hago cuando leo un tema que no me resulta interesante?

- No sigo leyendo.
- Intento leerlo con la mejor onda.
- Le pido a un compañero que me lo cuente.
- Otra (aclaro) _____

La reproducción asexual en los animales

Imaginá que estás viendo una película en tu casa en la cual te muestran en primer plano un ser vivo muy extraño. De pronto, en un costado de su cuerpo se observa una estructura que crece y comienza a generar una más pequeña, pero con forma idéntica al primer ser vivo que estabas viendo. ¿Un hijo que sale de un extremo de este ser extraño? Seguro pensás que estás viendo una peli de terror o de extraterrestres.



Gemación. Es una división desigual del individuo progenitor. De él se proyectan yemas que al crecer y desarrollarse originan nuevos seres, que se separan del organismo parental o quedan unidos a él, iniciando así una colonia. Los cnidarios, como las hidras, se reproducen de esta forma.



Las estrellas de mar son otro ejemplo interesante de fragmentación. Aquellas que tienen seis o más brazos pueden reproducirse de este modo cuando los cortes se dan en sentido longitudinal al cuerpo. ¿Qué significa eso? En caso de cortes en los que los fragmentos presentan restos del disco central, cada uno de ellos regenera las partes incompletas. En algunos casos llegan a regenerar todo el organismo a partir de un solo brazo.

A Si mirás con atención las imágenes de esta página, vas a ver que hay una que tranquilamente podrías decir que pertenece a esta película. ¿Cuál? ¿Por qué?

Dentro de la reproducción asexual en los animales también existen diferentes tipos: la **gemación**, la **fragmentación** y un caso particular, la **partenogénesis**, de la que ya te contamos en el capítulo 5, ¿te acordás?



Fragmentación o escisión. Un individuo se divide en dos o más partes, cada una de las cuales puede convertirse en un individuo completo regenerando las estructuras que faltan. El ejemplo característico de este tipo de reproducción asexual son las planarias.



Partenogénesis. Aunque se incluye en las formas de reproducción asexual, debería considerarse como unisexual, porque interviene un gameto femenino. El óvulo se desarrolla sin haber sido fecundado y da lugar a una cría. Como ejemplo podemos mencionar las abejas. Todas las obreras se originan de este modo, mientras que los machos (zánganos) resultan de la reproducción sexual.



En 2001, una hembra de tiburón martillo tuvo una cría sin haber sido fecundada por un macho en un acuario norteamericano. Se trata de la primera ocasión en que se ha podido comprobar un caso de reproducción asexual en una especie de tiburón. Este es otro ejemplo de partenogénesis.



Autoevaluación

Presto atención a las imágenes. ¿Me resultan útiles? Veamos...

- Me ayudan a comprender el tema.
- Hacen más amena la lectura.
- Necesito que el docente me las explique.
- No ayudan a aclarar el tema.
- Me resultan confusas.

La reproducción sexual en los animales

A Repasá todo lo que viste en este capítulo sobre la reproducción en los animales y armá un listado en tu carpeta.

¿Pudiste recordar todos los datos de la reproducción asexual en los animales? Bueno, ahora nos ocuparemos de la reproducción sexual. En tu listado habrás destacado que en este tipo de reproducción intervienen individuos que aportan información genética a través de los gametos. La fecundación tiene diferentes matices según la especie a la que nos estemos refiriendo. En la **fecundación externa**, la unión de los gametos ocurre una vez que han sido eliminados del cuerpo de los organismos. La **fecundación interna** es típica de los animales terrestres (y de algunos acuáticos). El macho deposita los espermatozoides dentro del cuerpo de la hembra durante el **apareamiento** o **cópula**.

Cada mecanismo reproductivo se lleva a cabo en un ambiente particular en donde ha actuado la selección natural. ¿Qué queremos decir con esto? Fijate que la fecundación

externa es frecuente en ambientes acuáticos, lo que facilita la movilidad de los gametos. La fecundación interna tiene ciertas ventajas respecto de la externa. La más importante es que se incrementan las posibilidades de que se unan los gametos, ya que los animales con fecundación interna presentan órganos para la cópula que permiten un recorrido más seguro y directo. Este proceso es común en ambientes terrestres, en los que con la fecundación externa los gametos se perderían.

Luego de la fecundación se lleva a cabo el **desarrollo** del embrión, que puede ser **externo**, cuando ocurre fuera del cuerpo de la hembra, o **interno**.

A ¿Todos los animales tienen el mismo tipo de desarrollo? Si no lo recordás, buscá la respuesta en el capítulo 5.

Teniendo en cuenta la fecundación y el desarrollo del embrión, podemos distinguir diferentes modos de reproducción sexual.

Fecundación	Desarrollo	Tipo de reproducción	Ejemplos
Externa	Externo	Ovulípara	Anfibios y la mayoría de los peces.
		Ovípara	Moluscos, aves, insectos.
Interna	Interno: los huevos son retenidos en algún lugar del oviducto.	Ovovivípara	Anélidos, insectos y moluscos. Algunos peces y serpientes.
	Interno: el embrión se desarrolla en el útero.	Vivípara	La mayoría de los mamíferos.



Fecundación externa. Propia de los animales acuáticos, implica que óvulos y espermatozoides son vertidos en el agua, donde se unen. Por ejemplo, los anfibios, como los sapos y las ranas.



Fecundación interna. Propia de animales terrestres. En ella, los espermatozoides pasan al cuerpo de la hembra. Algunos animales tienen órganos copuladores que inyectan los espermatozoides en el cuerpo de la hembra durante el apareamiento. En el caso de las aves, ponen en contacto sus cloacas.



En algunos casos, los gametos son tomados por la hembra en forma de **espermatóforo** que el macho liberó previamente. Por ejemplo, en los lagartos, los machos producen una masa gelatinosa de esperma que es recogida por los labios cloacales de la hembra.



Desarrollo interno. En este caso se trata de animales en los que la formación del embrión se da en el interior del cuerpo de la hembra, como en el caso de la llama de la foto y de los seres humanos.



Desarrollo externo. Se trata de animales que luego de la fecundación producen huevos dentro de los cuales se desarrollarán los embriones en el exterior.

Los mecanismos que llevan a la fecundación

En las plantas existen mecanismos que logran que se lleve a cabo la fecundación, como la polinización. ¿Qué sucede en el reino animal? Entre los animales también existen mecanismos que permiten la fecundación, claro que son muy diferentes. Podemos dividirlos en tres categorías que veremos en detalle a continuación:

- **Búsqueda y reconocimiento de la pareja:** incluye el conjunto de señales para encontrar al otro sexo.
- **Cortejo:** comportamientos específicos de cada animal que tienden a atraer al sexo opuesto (como vuelos, marchas, danzas y cantos nupciales).
- **Apareamiento:** unión o acoplamiento entre un macho y una hembra con la consecuente fecundación.

La búsqueda y el reconocimiento de la pareja

Si en primavera te detenés a escuchar el canto de las aves, te vas a dar cuenta de que no hay dos especies que emitan los mismos sonidos. Quizás algunas tengan diferencias casi imperceptibles al oído humano, pero entre ellas parece que el reconocimiento es evidente. El éxito de la fecundación depende, en muchos casos, de una identificación correcta del sexo opuesto en una especie.

Estos tipos de señales pueden ser muy variadas: visuales, auditivas y químicas. ¿Ejemplos?

- Un caso interesante de **señales visuales** es el de las luciérnagas. Existen distintas especies, algunas muy parecidas, pero cada una emite una combinación única de destellos.
- En cuanto a **señales auditivas**, podemos nombrar a las ranas, las cuales usan un código vocal y, de este modo, se reconocen entre las de su especie.
- Entre las **señales químicas** se encuentran las **feromonas**. Son sustancias que se liberan en el aire y, por ejemplo, reúnen a individuos que están a kilómetros de distancia. Una mariposa de la seda macho puede detectar las feromonas de invitación de la hembra a una distancia de más de once kilómetros. Las jirafas hembra, cuando están en su período fértil, secretan feromonas en la orina y así son detectadas por el macho en el momento correcto para el apareamiento.

El cortejo y el apareamiento

Como dijimos, el cortejo refiere a comportamientos empleados por los animales para atraer una pareja con fines de reproducción sexual. Son rituales únicos para cada especie y necesarios antes del apareamiento.

Un cortejo conocido es el del pavo real macho cuando despliega su colorida cola en forma de abanico. La hembra será la que elija con qué ejemplar aparearse. Los machos las exponen en el momento del cortejo y justamente ese comportamiento les permite encontrar una pareja. Se cree que el estado de la cola del pavo sería una señal para que la hembra encontrara en ella las características del macho más conveniente, por ejemplo, pueden darse cuenta de si ese macho está sano.

En algunas ocasiones se establece una competencia con otros machos que puede ser parte del cortejo. El alce, por ejemplo, compete con sus rivales por las hembras. Así, los machos más fuertes se aparean y aseguran, a través de estas luchas, su paternidad.

A Leé *Entretelones de la ciencia* de la página 129. ¿Cómo se relaciona con los temas que acabás de leer?



Las señales sonoras son particularmente notables en saltamontes, grillos y cigarras, que se comunican por estridulación.



Durante el cortejo, el pavo real muestra las plumas de la cola. Luego realiza una serie de movimientos y emite sonidos característicos.

Importancia del dimorfismo sexual y selección sexual

Si observás en un árbol un pájaro colorido y pequeño haciendo un nido junto con otro gris y más grande, ¿creerías que son de la misma especie? Entre las hembras y los machos de una misma especie existen otras diferencias además de sus estructuras reproductoras. A esas diferencias morfológicas, bioquímicas o de comportamiento se las conoce como **dimorfismos sexuales**.

Pero ¿qué importancia tienen estas diferencias? Lograr la identificación de los caracteres sexuales, que son los que se relacionan con el cortejo y con la búsqueda de pareja.

Se pueden ver dos tipos de selección sexual según quién elige en la pareja. Ya vimos algunos ejemplos, como el del pavo real, pero en la Naturaleza hay miles.

En el caso de algunas especies de pulpos, los machos luchan entre sí por la posesión de las hembras. El éxito dependerá del tamaño y el vigor de cada luchador. También de sus capacidades para el ataque y la defensa. En otras especies, las hembras eligen los machos más atractivos. Una vez conseguido el apareamiento mediante la introducción del brazo de cópula en una cavidad de la hembra, esta pone alrededor de 150 000 huevos y luego hace huir al macho adoptando una actitud amenazadora y mostrando cambios en el color de su piel.



En las aves, el dimorfismo sexual es muy evidente en el plumaje. Como podés ver en esta pareja de faisanes, la hembra (B) es, generalmente, menos colorida que el macho (A).



La selección natural y la selección sexual

En los primeros capítulos del libro pudiste trabajar sobre la selección natural. Este proceso favorece la supervivencia de unos individuos sobre otros dentro de una especie según sus diferentes características adaptativas.

Eso sí, esa supervivencia depende de las características de los distintos individuos y de las condiciones del ambiente. La selección sexual se relaciona con este tema. Pensemos: los pavos reales son seleccionados por su plumaje. En el caso de un macho enfermo, el plumaje se deteriora y, por lo tanto, sus chances de ser elegido se reducen. Este mecanismo asegura que el material genético de ese macho, susceptible de padecer ciertas infecciones, no pase a las siguientes generaciones.

Un individuo fuerte, bien adaptado a un determinado ambiente, mostrará un plumaje sano, será elegido y tendrá más chances de perpetuar su material hereditario. De la misma forma, en el caso de los pulpos, también se seleccionan las características de los machos más vigorosos que salen victoriosos de los enfrentamientos. La selección sexual determina entonces el pasaje de ciertas características a la próxima generación.



En estos escarabajos, el dimorfismo sexual es muy evidente en el tamaño, que es menor en el macho que en la hembra.

PURA CIENCIA

ANÁLISIS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En muchos casos, los biólogos necesitan estudiar **patrones de comportamiento**, que son formas de actuar comunes y distintivas de una determinada especie. El cortejo puede ser un ejemplo. Los investigadores, a partir de observaciones cuidadosas de los organismos y de su comportamiento, obtienen importantes conclusiones, y para eso necesitan un **buen diseño experimental**, es decir, un plan de trabajo en el que se tienen en cuenta hasta los más ínfimos detalles. El diseño se construye según los objetivos del investigador para obtener los datos que busca.

6. Acá te mostramos el diseño utilizado en una observación de arañas. Te proponemos que lo analices y que entiendas la importancia de los diseños en la investigación científica. Luego resolvé las consignas.

1. Los ejemplares de *Lycosa sp.* se capturaron en los alrededores de la ciudad de Corrientes. Las arañas se encuentran en áreas áridas y de vegetación predominantemente herbácea. Todos los animales utilizados fueron capturados en el campo como inmaduros y después fueron mantenidos aislados en el laboratorio hasta su muerte, en recipientes con nidos artificiales.
2. Las condiciones de temperatura e iluminación fueron constantes durante el período y diariamente se registró la muda de los animales para controlar su edad (días desde la maduración) en los experimentos.
3. Con el fin de analizar si existía relación entre la reproducción de las arañas y el depósito de seda de las hembras, se midió el tiempo que tarda en aparecer la seda y su relación con la receptividad de las hembras de *Lycosa sp.* Para ello, se transfirieron a distintos terrarios once hembras el día de su maduración, y cada 24 horas se registró visualmente la presencia de hilos de seda sobre la superficie del terrario.
4. A continuación se colocó en cada terrario un macho adulto de más de tres días de edad (tiempo mínimo necesario para que ocurra la inducción espermiática).

Se grabó con cámara de video la interacción de la hembra con un macho hasta que finalizó la cópula, en caso de que hubiera ocurrido.



5. Para analizar el papel de la seda como desencadenante del cortejo y la respuesta de los machos de esta especie, se transfirió una hembra virgen de seis días de edad al terrario experimental y, 24 horas después, tras registrar la presencia de seda en la superficie del terrario, se la retiró y se colocó un macho adulto de la misma especie y de edad superior a tres días. Durante diez minutos se grabó la respuesta del macho y, a partir de estos datos, se registró la ocurrencia del comportamiento de cortejo, que consiste en un movimiento de vaivén particular frente a la tela.

- a) ¿Cuáles de las actividades de este diseño experimental son importantes para saber la edad de los individuos? ¿Por qué es necesario saber la edad aproximada de las arañas?
- b) ¿Por qué te parece que los investigadores detallan con tanto cuidado el área donde se pueden encontrar los individuos?
- c) ¿Qué prácticas llevaron a cabo para entender la función de la seda en la reproducción de estas arañas? ¿Por qué te parece que se usaron once arañas en vez de observar todo solo con una?
- d) ¿Qué relación existe entre la tela de araña y la capacidad de reproducirse en las arañas hembra? ¿Qué produce en los machos la tela de araña?
- e) En el trabajo se llegó a la conclusión de que la seda actúa como desencadenante del comportamiento de búsqueda y cortejo del macho: tras el contacto con ella, el 93,33% de los machos mostró una respuesta muy estereotipada. El macho toca la seda depositada por la hembra con cualquier parte del cuerpo. Comienza a hacer un movimiento característico de adelante hacia atrás. Si se encuentra la hembra, se acerca y se produce la cópula. ¿Qué partes del diseño experimental les proporcionaron estos datos a los científicos?

Micha dio vueltas y vueltas, pero al final me eligió. ¿Habrá sido mi fina estampa, o tal vez mi irresistible andar? Quién sabe...

