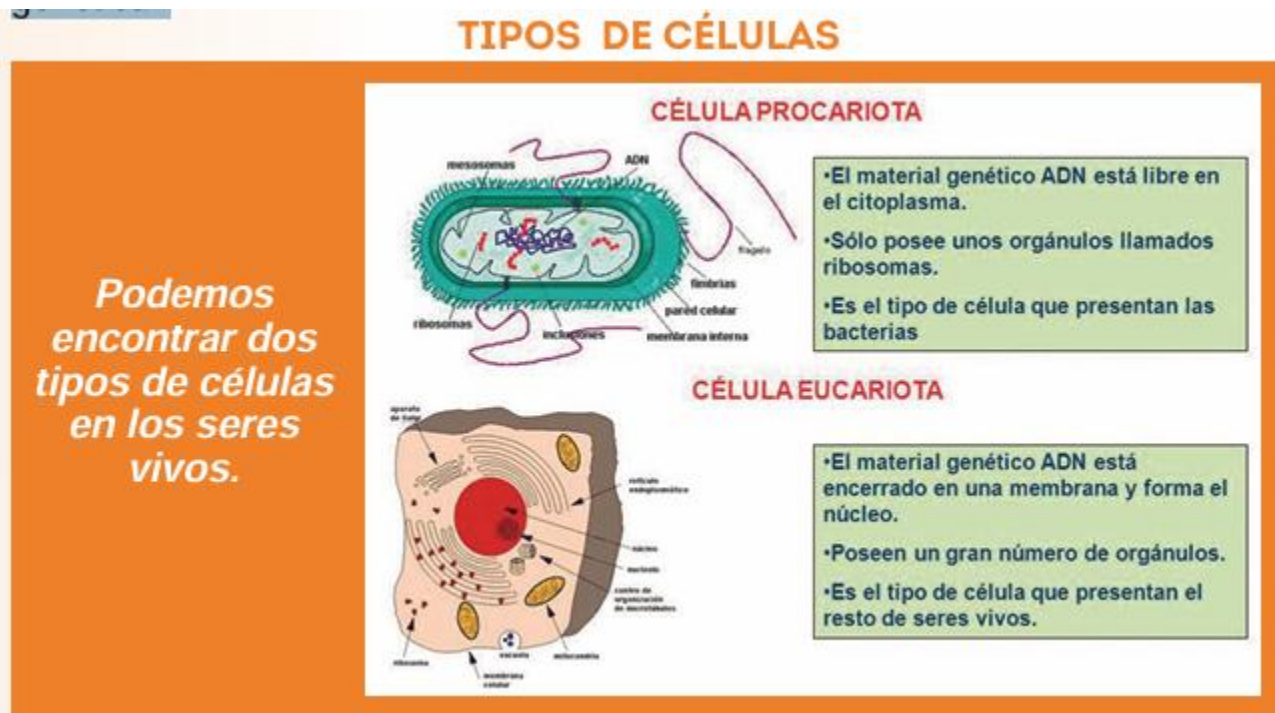


ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL ADN

Hay muchas maneras de clasificar o distinguir a unos seres vivos de otros: una forma es considerar si dentro de sus células tienen un núcleo o si no lo tienen. Las células u organismos que poseen un núcleo se llaman eucariontes y las que no lo tienen se llaman procariontes. Sin embargo, todas las células tienen sustancias nucleicas con una misma función: almacenar la información genética.



En general las células procariontes no tienen núcleo y su material genético está pegado a la membrana plasmática disperso en el citoplasma. Probablemente fueron las primeras células que aparecieron en la Tierra. Actualmente la mayoría son organismos unicelulares, sobre todo bacterias y algas. Las células eucariontes tienen un núcleo definido, forman organismos pluricelulares que se organizan y agrupan para realizar procesos vitales como la nutrición y la respiración, entre otras funciones. Todas las células animales y vegetales son de este tipo.

Cualquier ser vivo se parece a los individuos de su misma especie porque hereda de sus progenitores un conjunto de instrucciones o información genética, contenida en los cromosomas de las células reproductoras que les dan origen.

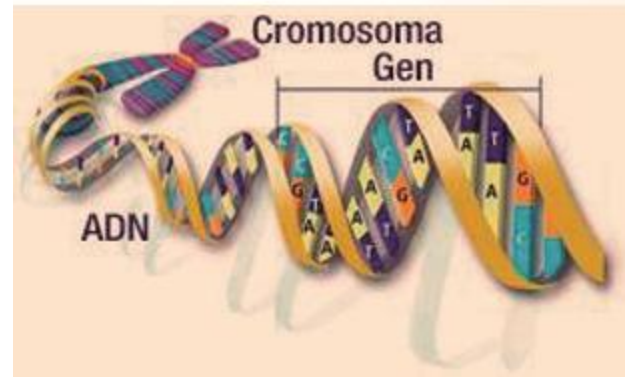
Los cromosomas son filamentos formados por ADN y proteínas, visibles sólo durante el proceso de la división celular.

Todo organismo, aun el más simple, contiene una enorme cantidad de información en la forma de ADN.

En cada célula, el ADN se organiza en unidades de información llamadas genes, que en última instancia controlan todos los aspectos de la vida del organismo. Todas las células se obtienen de la división de células preexistentes. Cuando una célula se divide, la información contenida en el ADN debe duplicarse primero de manera precisa, y las copias se transmiten después a cada célula hija mediante una serie compleja de procesos.

Todo tipo de información requiere de un lenguaje o código. En los cromosomas existen mensajes que determinan cada actividad celular; estos mensajes se encuentran en pequeños fragmentos de cromosomas denominados genes.

La información en un gen está codificada (mediante el código genético) en la secuencia de bases (timina, adenina, citosina y guanina) a lo largo de la cadena de ADN; esta sucesión determina la secuencia de aminoácidos en la cadena polipeptídica de la proteína especificada por un gen.



REPRODUCCIÓN CELULAR

Una célula afronta un desafío al dividirse. Todas las células hijas han de recibir la información codificada en el ADN parental, y suficiente citoplasma para iniciar sus propias actividades; si la célula no hereda toda la información requerida, no podrá crecer ni funcionar en forma apropiada. Además, el citoplasma de la célula madre ya contiene enzimas, organelos y otra maquinaria metabólica. Cuando una célula hija hereda lo que se asemeja a un glóbulo de citoplasma, en realidad está obteniendo un motor de arranque que la mantendrá funcionando hasta que logre utilizar la información del ADN para crecer por su cuenta.

El ciclo de división celular es el mecanismo a través del cual los seres vivos se propagan. En los organismos unicelulares la división celular implica una verdadera reproducción, ya que por este proceso se producen dos células hijas que maduran y se convierten en dos individuos distintos. En los organismos multicelulares se requieren muchas más secuencias de divisiones celulares para crear un nuevo individuo; la división celular también es necesaria en el cuerpo para reemplazar las células perdidas por desgaste, mal funcionamiento o por muerte celular programada. En las células somáticas, las células producidas son genéticamente, estructural y funcionalmente idénticas tanto a la célula materna como entre sí, a menos que hayan sufrido mutaciones. Las nuevas heredan un duplicado exacto de la información hereditaria (genética) de la célula madre. Para que esto se lleve a cabo es necesario que la célula coordine un conjunto complejo de procesos citoplasmáticos y nucleares.

REPRODUCCIÓN EN ORGANISMOS



La consecuencia directa de la reproducción celular por mitosis, es la pluricelularidad. Los organismos pluricelulares crecen por aumento en el número de sus células por reproducciones mitóticas. Ahora bien, para los unicelulares, la reproducción celular es la reproducción del individuo, es decir, que al llegar a cierto límite de crecimiento, todo el individuo se constituye en una unidad reproductora; en cambio, en los pluricelulares, no todo el organismo participa en la reproducción, sino que deberán formar unidades reproductoras que pueden ser partes considerables de su cuerpo no especializadas para la reproducción, o bien, pueden ser células especializadas.

La reproducción en individuos puede ser de 2 tipos: Reproducción sexual reproducción asexual.

Reproducción asexual

Cuando las unidades reproductoras se forman por procesos de mitosis, los descendientes a que dan origen son idénticos a su antecesor. A este tipo de reproducción se le llama asexual por participar un solo progenitor y se puede realizar siguiendo varias modalidades. La reproducción asexual permite que los organismos se

multipliquen con rapidez, y se caracteriza por la ausencia de fusión de células especializadas y porque los organismos resultantes son genéticamente idénticos a su progenitor.

Un grupo de organismos que se reproduce asexualmente son los procariontes (bacterias), y lo hacen por bipartición o fisión binaria; tal como se describe en el tema “reproducción de células procariontes”

Reproducción asexual en organismos unicelulares

Muchos organismos unicelulares, al alcanzar su estado adulto, se constituyen en una unidad reproductora que tendrá un desarrollo por bipartición, gemación o esporulación.

Bipartición o fisión binaria.

El organismo se divide a la mitad y da origen a dos células hijas de igual tamaño. Este tipo de reproducción se presenta en algas, bacterias y protozoarios.

Gemación.

El organismo se divide en dos células de diferente tamaño. El proceso empieza con la formación de un pequeño brote o yema que termina por separarse de la célula materna. Esta modalidad reproductiva es característica de las levaduras.

Esporulación.

Una célula se divide en muchas células pequeñas. Los esporozoarios son un grupo de protozoarios que se reproduce por esta modalidad; entre ellos se encuentra el Plasmodium, que produce el paludismo.



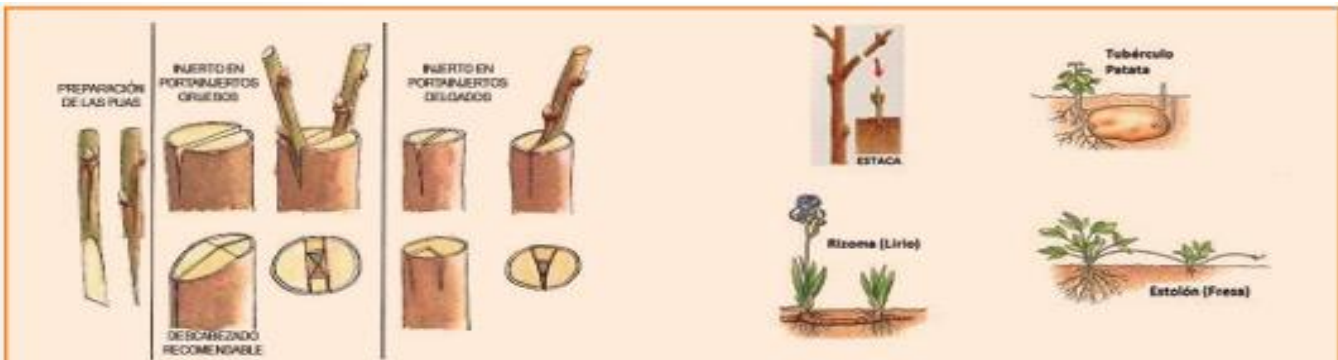
Reproducción asexual en organismos pluricelulares

En los organismos pluricelulares, las unidades reproductoras pueden ser una porción importante del cuerpo o células; en el primer caso, se tiene la reproducción vegetativa, la fragmentación, la gemación y en el segundo, la esporulación.

Reproducción vegetativa

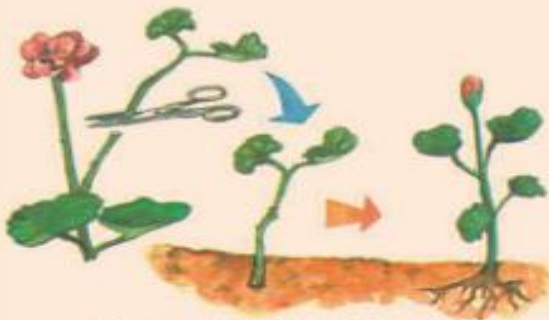
En algunos vegetales, la unidad reproductora puede ser un tallo, un tubérculo o rizomas: una hoja, que al desprenderse del cuerpo materno da origen a una nueva planta. Esta capacidad reproductiva de los tejidos vegetales es utilizada en la producción agrícola o a nivel doméstico.

La reproducción vegetativa artificial puede ser por:

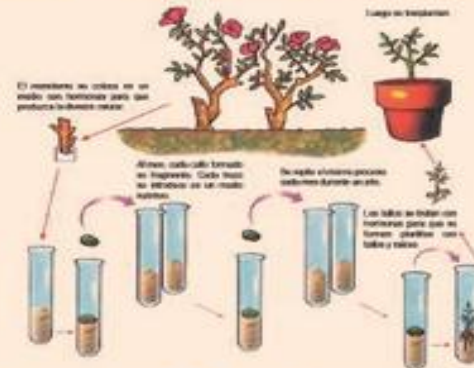


Injertos. Consiste en insertar en una planta, una rama similar de otra planta.

Estacas. La reproducción por estacas consiste en cortar la rama con brotes o yemas, plantarla en otro lugar y obtener así una nueva planta.



Reproducción por esquejes



Esquejes o gajos. Tallos que se preparan, en recipientes con agua o en tierra húmeda, donde forman nuevas raíces, tras lo cual pueden plantarse.

Cultivo de tejidos. Cultivo realizado en un medio libre de microorganismos y utilizando soluciones nutritivas y hormonas vegetales, que provocan el crecimiento de raíces, tallos y hojas a partir de un fragmento de una planta.

FRAGMENTACIÓN

En animales invertebrados, como los gusanos, que se fragmentan por una causa accidental, cada pedazo puede dar origen a un nuevo gusano, es decir, el rompimiento del cuerpo en varias partes, algunas de las cuales o todas se convertirán en adultos completos; tal es el caso de las estrellas de mar, los corales, las medusas, las lombrices de tierra y algunos gusanos planos tienen la capacidad de generar un organismo nuevo a partir de un fragmento de su cuerpo. La fragmentación debe estar acompañada por la regeneración (crecimiento de la parte perdida).

La fragmentación puede ser espontánea, el individuo se rompe intencionalmente para reproducirse o artificial cuando el animal se segmenta por diversas razones como puede ser un accidente.



En la reproducción asexual los descendientes se forman a partir de unidades reproductoras obtenidas por procesos de mitosis, de manera que los hijos recibirán idéntica información hereditaria, lo cual constituye una ventaja adaptativa mientras que el medio ambiente sea el mismo. Sin embargo, el medio no es estático, se modifica y a veces bruscamente. Ante estos cambios, los organismos mueren, a menos que hayan sufrido

alguna mutación, es decir, que haya mutado la unidad reproductora que les dio origen y que este cambio sea favorable en las nuevas condiciones.

Los organismos asexuales, no tienen otra forma de variación que la mutación, y las mutaciones son al azar y de carácter favorable o desfavorable según el medio ambiente. La adaptación resulta entonces por otros caminos, por ejemplo: aumentando la velocidad de la reproducción o incrementando el número de descendientes. La reproducción asexual es muy rápida, por ser directo el paso de progenitor a descendiente, lo que posibilita la aparición de mutaciones en períodos cortos y por tanto, las opciones de adaptación. Por otra parte, el número de descendientes puede ser muy alto para favorecer la dispersión y ocupación de nuevos ambientes como estrategia adaptativa, sobre todo en organismos de vida sésil o fija.

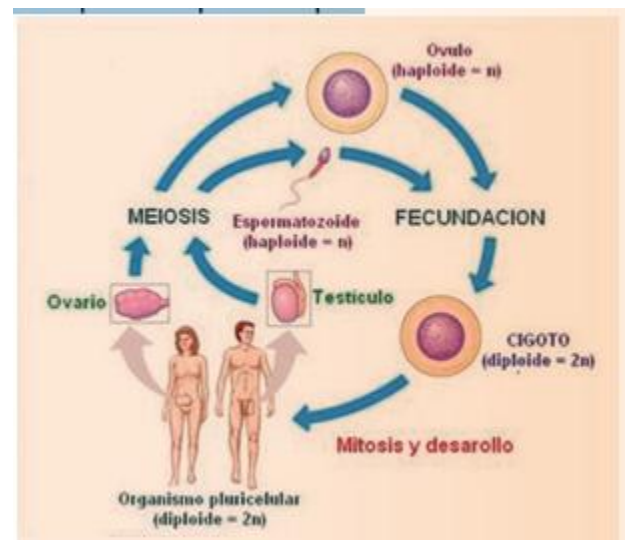
Si las mutaciones se conciben como posibilidades de adaptación, por la reproducción asexual se han perdido muchas, pues para que se hicieran efectivas, debieran coincidir esos cambios genéticos con las modificaciones ambientales, lo cual sería un suceso bastante raro; normalmente, el individuo mutado muere ante un cambio ambiental, y por tanto la mutación desaparece; no se difunde en la población. Los sistemas vivos, a lo largo de su evolución, lograron un mecanismo eficiente para mantenerlas en reserva hasta el momento en que constituyan ventajas adaptativas. Este mecanismo es la sexualidad.

REPRODUCCIÓN SEXUAL

La sexualidad se concibe como el intercambio de material genético entre dos individuos, proceso que se puede dar independiente o acompañado por procesos de reproducción. El primer caso se presenta en bacterias, protozoarios y en ciertas algas unicelulares, organismos en los cuales dos individuos se acercan, intercambian partes de su material genético y se separan. Aquí no se ha dado la reproducción, pues los individuos que se separan son los mismos que intercambiaron material genético y no hubo descendientes. Este proceso se presenta cada cierto número de reproducciones asexuales, a lo largo de las cuales, se va reduciendo el tamaño de los individuos de la especie. Con la sexualidad se observa un rejuvenecimiento o vigor que recupera el tamaño original. Por otra parte, lo más importante es que ha habido variación y por tanto la posibilidad de adaptación a nuevos ambientes.

En caso de que la sexualidad vaya acompañada de reproducción, los organismos forman unidades reproductoras unicelulares o gametos, que para dar origen al descendiente, deben pasar previamente por un proceso de sexualidad, es decir, que habrán de fusionar sus núcleos. La unión de los núcleos de los gametos se llama fecundación o fertilización y debe dar por resultado la formación de una célula huevo o cigoto diploide, es decir, con un doble juego de cromosomas, un juego paterno y otro materno, que en total representen el número cromosómico de la especie, por ejemplo, en la especie humana, 46.

Todas las células de un organismo producido mediante reproducción sexual son diploides, pues derivan todas de la célula huevo que se reproduce por mitosis haciendo crecer al individuo. Siguiendo con el ejemplo de la especie humana, si todas las células del organismo son diploides (46 cromosomas en 23 pares) al fecundarse los gametos darían como producto una célula huevo con el número cromosómico duplicado (92), lo que haría no viable su desarrollo. El mecanismo que permite la fecundación y al mismo tiempo conservar el número cromosómico de la especie es la meiosis, que obtiene como producto células o gametos haploides (23), es decir, con un solo juego de cromosomas. En seres complejos como el humano se requiere de la mitosis y la meiosis para mantenerse, desarrollarse y reproducirse; esta relación se presenta en el esquema a la derecha de este texto.



Ahora bien, el que los gametos tengan un solo juego cromosómico, no quiere decir que lleven información hereditaria de una sola línea, paterna o materna; a pesar de que tienen la mitad de cromosomas que el resto

de las células del organismo, llevan información paterna y materna gracias a que en la primera fase de la meiosis, hay un intercambio de genes entre los juegos cromosómicos paterno y materno.