



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CHOCÓ DIEGO LUIS CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMATICAS
ASIGNATURA: ELECTIVA
NÚMERO DE CREDITOS: 2
UNIDAD DE APRENDIZAJE: 1. CÉLULA Y CROMOSOMAS.
CALENDARIO ESPECIAL INDIGENA

1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD.

La genética por tratarse de una disciplina de la biología en donde se estudia la composición y transmisión del material genético de los seres vivos es esencial para cualquier estudio de la vida animal o vegetal.

En ese sentido, esta unidad denominada Célula y Cromosomas, implica todo el estudio citológico enfatizando en aquellas estructuras cuya función determina aspectos genéticos en los procesos biológicos de los individuos. Se presenta de manera subsintá los conceptos básicos que definen la genética y centra su atención en los componentes celulares que participan directa e indirectamente en los procesos genéticos al igual que en las organelas que como las Mitocondrias y Cloroplastos contienen sus propias unidades de información genética.

El desarrollo de esta unidad está justificado en lo planteado en la Ley 115 (Ley general de la Educación) donde se exponen los conocimientos básicos que debe tener un Licenciado en Ciencias Naturales para su desempeño; en ese sentido, se genera como encargo social, garantizar un egresado con dominio de conocimientos sobre la estructura celular desde un enfoque genético y métodos de enseñanza que facilite su papel de orientador, lo que convierte el proceso de enseñanza-aprendizaje de la genética en objeto de estudio dentro de las ciencias de la educación.

Al iniciar esta unidad, los estudiantes van a mirar un video sobre el impacto social y los avances de la genética en el mundo, estudiarán la guía de aprendizaje, consultarán sobre el tema y confrontarán con los compañeros los resultados de sus consultas.

Esta unidad se desarrollará en dos secciones los días jueves de 8 a 11 am y el viernes de 8 a 10 am, en los estudiantes nocturnos en el horario de los miércoles de 6 a 7:30 pm y los jueves de 6 a 8:15 pm; donde podrán tener interacción con el orientador y plantear las inquietudes que se presenten en el desarrollo de las actividades.

2. PROBLEMA.

Necesidad de explicar los componentes celulares desde un enfoque genético como base para el estudio de la herencia y sus variaciones en la naturaleza.



3. OBJETIVOS.

- Generar en el estudiante la comprensión de conceptos generales referentes a la citología, como Teoría celular, célula, cromosomas entre otros.
- Relacionar la función de cada estructura celular con las actividades genéticas.
- Repasar conceptos generales básicos para el estudio de la genética, mediante la lectura de artículos, desarrollo de actividades evaluativas individuales y grupales.

4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

Explica los la teoría y estructura celular, desde un enfoque genético, atreves de esquemas representativos.

TIEMPO: 5 Horas. 1 semanas. 2 secciones.

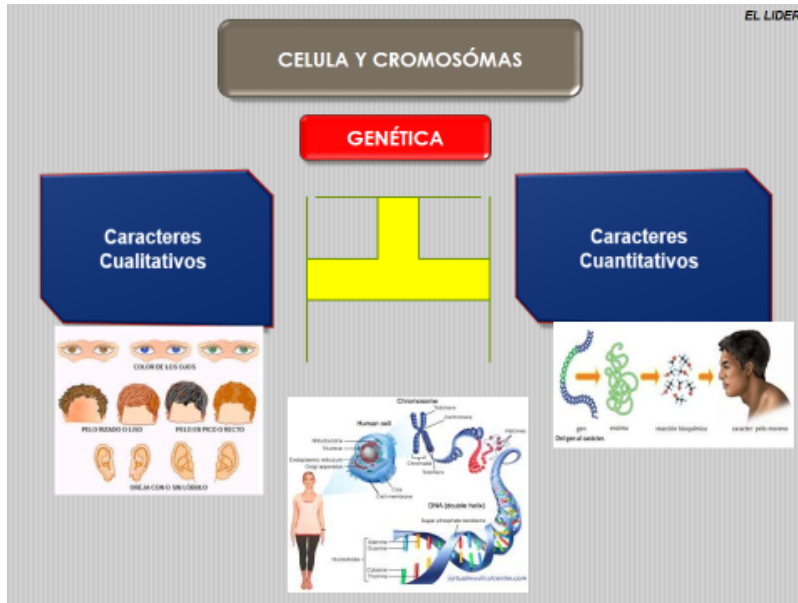
5. CONOCIMIENTOS.

Introducción.

1. Genética y Generalidades.
 - 1.1. Reseña Histórica.
 - 1.2. Terminología Genética.
 - 1.3. Teoría celular.
 - 1.3.1. Propiedades básicas de la célula.
 - 1.3.2. Clasificación de las células
 - 1.3.3. Estructura y función de las organelas celulares.
 - 1.4. Cromosomas.
 - 1.4.1. Función de los Cromosomas.
 - 1.4.2. Estructura de cromosomas.
 - 1.4.3. Clasificación de los cromosomas.
 - 1.4.4. Número cromosómico.
 - 1.4.5. Cariotipo.
 - 1.5. Problemas de aplicación.
 - 1.6. Bibliografía.

DESARROLLO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE.

1. GENÉTICA



1.1. INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA GENÉTICA.

1.1.1. Concepto de genética: La genética, es considerada como la ciencia que estudia la herencia, transformación y variación del material genético, en otras palabras ciencia que estudia la herencia tanto en animales, plantas y en general en todos los seres vivos.

Hay variaciones entre organismos de una misma especie que se denomina **raza** o **variedad**; estas se deben a efectos hereditarios o efectos ambientales.

Aquellas características de un organismo debido a las variaciones determinadas solamente por la herencia se denominan **características cualitativas**, ejemplo: color de los ojos o pelo en humanos, color de pluma en aves, etc. Las que se deben a variaciones causadas por la acción recíproca de herencia y medio ambiente se denominan **características cuantitativas**, ejemplo: producción de huevos en gallinas, inteligencia, corpulencia en humanos, productividad de leche en la vaca.

Gregorio Mendel, nacido en 1822 en Silesia, de padres campesinos. Después de terminar su educación secundaria, sufrió penalidades físicas y económicas, y decidió ingresar a una profesión "que lo librara de las amargas necesidades de la vida" (como escribiera él mismo), de modo que a sus 21 años se hizo monje.

Se le asignó una tarea de maestro interino, y conservó esa categoría, porque fracasó en los exámenes para lograr una posición definitiva. Se ha dicho que el estímulo que impulsó a

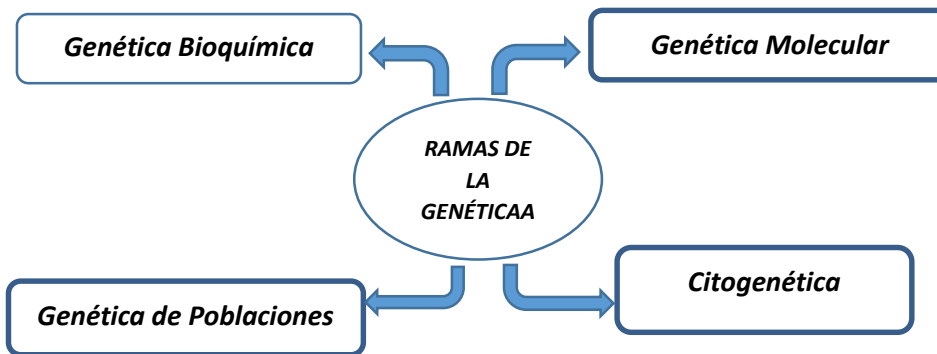


Mendel a iniciar sus experimentos, fue una discusión con uno de sus maestros de botánica, en el último de los exámenes que sustentó sin éxito.

Desde comienzos de la humanidad, el hombre siempre ha estado preocupado por conocer los fenómenos que inciden en la transmisión de las características que identifican a los descendientes de una generación a otra como el color de los ojos, el pelo, la piel, el tamaño, los problemas de la transmisión de enfermedades hereditarias, la conformación de las diferentes razas y sus cruces tanto en humanos como en plantas y animales, el desarrollo de líneas puras, la propagación de las plantas y las mutaciones y el mejoramiento; estos aspectos, entre otros no se consideraron como tal desde un principio, solo hasta el año 1860 cuando Gregorio Mendel (monje Agustino), descubrió los patrones de la herencia en torno a siete características que aparecían en siete variedades diferentes del guisante; observo que éstos caracteres se heredaban en forma independiente y determinó que cada progenitor tiene pares de unidades pero que solo aporta una a cada pareja de su descendencia (genes).

La genética se ha convertido en el pasado-presente en una de las disciplinas científicas emergentes que ha logrado ganar un espacio preponderante en la comunidad científica no sólo a nivel internacional sino también a nivel nacional, el reconocimiento como ciencia joven dedicada a investigar el material genético organizado, gracias a la construcción de modelos teórico-prácticos, fundados a partir de elementos del desarrollo de otras ciencias básicas e instrumentales que dan soporte permanente al desarrollo de esta ciencia. La investigación en genética ha sido nutrida de manera permanente por los resultados obtenidos a partir de los trabajos realizados por la biología celular y molecular, la bioquímica y los aportes de la genética molecular, que ha generado una dinámica sistemática y rigurosa de formulación y construcción de modelos de investigación más que de teorías genéticas.

1.1.2. Ramas de la genética. La genética, básicamente comprende a nivel general cuatro importantes ramas que son: Genética bioquímica, genética molecular, genética de poblaciones y citogenética.



➤ **Genética Bioquímica:** Trata de los trastornos metabólicos debidos a defectos químicos o enzimáticos hereditarios. Ha sido fundada por el sabio inglés Sir Archibald Garrod en el año 1909 y ha permitido aclarar ya un gran número de



- afecciones metabólicas tales como la fenilcetonuria, la alcaptonuria, la galactosemia, ciertas anemias hemolíticas, etc.
- **Citogenética:** Surgida de la convergencia de la Citología con la Genética es la rama de la Genética que se ocupa del estudio de los cromosomas y sus aberraciones en caso de anomalías somáticas y sexuales.
 - **Genética Molecular:** Posibilita mediante los métodos proporcionados por la Biología Molecular y la Tecnología del ADN recombinante, el estudio de las moléculas que contienen la información biológica y de los procesos químicos de su transmisión y manifestación. Esto posibilita el asesoramiento genético para planear el futuro reproductivo y en algunos casos la detección prenatal de posibles alteraciones o afecciones de tipo genético.
 - **Genética de Poblaciones:** Abarca el estudio de los mecanismos de herencia, la frecuencia de ciertos genes, el índice de mutación o cambio de ciertos genes, la fertilización relativa de los individuos con determinados genes y el establecimiento del encadenamiento genético.
 - **La genética moderna** debe su origen en los descubrimientos realizados por Gregor Mendel mediante sus experimentos con vegetales, publicados en 1886, y que actualmente se constituyen en las leyes universales de la herencia. Este investigador encontró que las características biológicas transmitidas de padres a hijos, estaban determinadas por unidades hereditarias que se transmitían de generación en generación de manera uniforme y predecible. Los valiosos descubrimientos de Mendel debieron esperar por espacio de 34 años hasta cuando tres investigadores (Hugo de Vries, Carl Correns y Erich Von Tschermak), mediante esfuerzos individuales, confirmaron en sus experiencias la dimensión de

1.2. RESEÑA HISTÓRICA.

Con la invención del microscopio, creado por el holandés Antoj Van Leeuwenhoek y sus colaboradores, se iniciaron los trabajos en Biología que van a determinar los avances en genética.

En 1886 Gregorio Mendel (1822 – 1884) un monje austríaco; experimentando con cruzamiento en guisantes (*Pisum sativum*), obtuvo resultados tan importantes a partir de los cuales formuló tres grandes hipótesis que hoy permanecen y son los principios básicos de la genética, las cuales se conocen como las “Leyes de la herencia”, razón por la cual se le considera el **padre de la Genética**. Mediante observaciones sobre siete características pudo explicar los fenómenos de dominancia y recursividad, la segregación de pares de genes y la combinación genética. A pesar de que los trabajos de Mendel fueron explicados, los científicos de la época no le dieron mayor importancia. Mendel jamás supo que había sentado las bases para una de las ciencias más fascinantes de la actualidad. 35 años después de la primera publicación de Mendel los científicos europeos redescubrieron independientemente los trabajos del monje. Hugo de Vries (botánico holandés), Carl Correns (botánico alemán), Erich Von Tschermak – Seysseneg (austríaco), obtuvieron resultados similares a los de Mendel experimentando en maíz, habichuela, guisantes y otras plantas. Posteriormente William Bateson aplicó los principios mendelianos al estudio de aves de corral, conejos y



“UTCH, Compromiso de Todos y para Todos”

Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba
Nit. 891680089-4
Carrera 22 No. 18B-10 B. Nicolas Medrano - Ciudadela Universitaria
Conmutador (+57) 4 672 65 65, Línea gratuita: 018000938824
E-mail contactenos@utch.edu.co, Página Web: utch.edu.co
Quibdó, Chocó(Colombia)



abejas, acuñó los términos **genética – homocigótica – heterocigótica y alelomorfa**. Por su parte Lucien Cuenot observó que estos mismos principios se aplicaban a los ratones.

A principios de siglo el danés Wilhem Johannsenn acuñó los **términos gen – genotipo y fenotipo**, además estableció que las características de un organismo son el resultado de la acción de los genes, estableciendo una acción recíproca entre genes y medio ambiente con relación a las características cuantitativas.

Los trabajos de Thomas Hunt Morgan y sus colaboradores (Bridges, Müller, y otros) a mediados de este siglo, consolidaron el concepto de gen trabajando con una mosca *Drosophilla melanogaster*, establecieron el concepto de mutación génica, explicaron el mecanismo de la herencia ligada al sexo y establecieron los conceptos de entrecruzamiento cromosómico y ligamiento de genes.

1.3.TERMINOLOGÍA GENÉTICA

- **Gen.** Es la unidad biológica de la información genética
- **Alelo.** Son formas alternas de un gen
- **Locus.** Es la posición que ocupa un gen en un cromosoma
- **Homocigótico.** Célula u organismo que posee un par idénticos de alelos para un carácter dado.
- **Heterocigótico.** Célula u organismo que posee dos alelos diferentes para un carácter dado.
- **Recesivo.** Término que describe a un alelo que no se expresa en condición heterocigótica.
- **Dominante.** Término que describe la expresión de un alelo en condición homocigótica o heterocigótica.
- **Cromosomas.** Estructuras filamentosas que contienen el material genético.
- **Cromátide.** Una de las unidades longitudinales de un cromosoma duplicado.
- **Centrómero.** Región especializada de un cromosoma a las que se unen las fibras del huso.
- **Áster.** Fibrillas irradiadas desde los centriolos.
- **Telómero.** Son las terminaciones o partes extremas de los cromosomas
- **Cinetócoro.** Sector del centrómero donde se unen las fibras del huso acromático en la anafase.
- **DNA:** Ácido nucleico portador de la información genética
- **RNA:** Ácido nucleico que interviene en la síntesis de proteínas
- **Nucleótido:** Monómeros que conforman los ácidos nucleicos.
- **Epistásis:** Cuando un gen inhibe la expresión de otro gen que no es su alelo.
- **Pleiotropia:** Situación en la que una única mutación afecta varios caracteres
- **Penetrancia:** Frecuencia expresada en porcentaje en la que individuos de un genotipo dado manifiesta al menos en algún grado un fenotipo asociado a un carácter dado.



- **Expresividad:** Grado o rango en el que se expresa un fenotipo para un carácter dado.
- **Codón:** Tripletta de nucleótidos que codifican para un aminoácido.

Para la comprensión de los conceptos genéticos es de suma importancia tener unos fundamentos de citología, lo cual constituye la base de estos conceptos.

2. CONCEPTOS GENERALES DE CITOLOGIA.

Historia de la célula. Gracias a la invención del microscopio se hizo posible investigar las células y los descubrimientos sobre la estructura celular que tuvieron lugar a lo largo del siglo XVII, marcaron una verdadera revolución científica y dieron origen a la Biología moderna.

El descubrimiento de las células generalmente se acredita a Robert Hooke, quien a través de sus observaciones en láminas de corcho con un microscopio de fabricación casera, denominó celdillas a los compartimientos que observó, debido a que le recordaban las celdas habitadas por los monjes que vivían en un monasterio.

En realidad Hooke había observado las paredes vacías de un tejido vegetal muerto, paredes que originalmente fueron producidas por las células vivas que las rodeaban. Entre tanto Anton Van Leeuwenhoek, un holandés que se ganaba la vida vendiendo telas y botones, ocupaba sus ratos de ocio tallando lentes y construyendo microscopios de notable calidad. Durante 50 años, Leeuwenhoek envió cartas a la Royal Society de Londres describiendo sus observaciones microscópicas, junto con un vago discurso acerca de sus hábitos cotidianos y su estado de salud. Leeuwenhoek fue el primero en examinar una gota de agua de estanque y observar la abundante cantidad de "animalillos" microscópicos que iban y venían ante sus ojos; también fue el primero en describir las primeras formas de las bacterias que obtuvo del agua en la cual había remojado pimienta y también material raspado de sus propios dientes. Sus primeras cartas a la Royal Society describiendo este mundo jamás visto antes, despertaron tal escepticismo que la Sociedad despachó a su Guardián, Robert Hooke, para confirmar las observaciones. Hooke hizo el viaje y pronto Leeuwenhoek fue una celebridad mundial, y recibió la visita en Holanda de Pedro el Grande de Rusia y de la Reina de Inglaterra.

No fue sino hasta el decenio de 1830 que se comprobó la gran importancia de las células. En 1838, Matthias Schleiden, abogado alemán convertido en botánico, concluyó que a pesar de diferencias en la estructura de varios tipos, las plantas estaban constituidas de células y que el embrión de la planta tuvo su origen en una sola célula. En 1839, Theodor Schwann, zoólogo alemán y colega de Schleiden, publicó un trabajo muy completo acerca de las bases celulares de la vida animal y concluyó que las células animales y vegetales eran semejantes.

Estos científicos propusieron los dogmas de la teoría celular.

- Todos los organismos están compuestos de una o más células.
- La célula es la unidad estructural de la vida.



En 1855, Rudolf Virchow, patólogo alemán, propuso una hipótesis convincente para el tercer dogma de la teoría celular:

- Las células sólo pueden originarse por división de una célula preexistente.

Todos los organismos vivos están formados por células, y en general se acepta que ningún organismo es un ser vivo si no consta al menos de una célula. Algunos organismos microscópicos, como bacterias y protozoos, son células únicas, mientras que los animales y plantas están formados por varios millones de células organizadas en tejidos y órganos.

Aunque los virus realizan muchas de las funciones propias de la célula viva, carecen de vida independiente, capacidad de crecimiento y reproducción, por tanto, no se consideran seres vivos. La biología estudia las células en función de su constitución molecular y la forma en que cooperan entre sí para constituir organismos muy complejos, como el ser humano. Para poder comprender cómo funciona el cuerpo humano sano, cómo se desarrolla y envejece y qué falla en caso de enfermedad, es imprescindible conocer las células que lo constituyen.

2.1. TEORIA CELULAR.

De manera general la teoría celular moderna se resume en tres postulados:

- La célula es la unidad básica estructural de todos los seres vivos, todos los organismos están formados por células.
- La célula es la unidad funcional de todos los organismos. Todo el funcionamiento del organismo depende de las funciones que ocurren al interior de la célula, respiración, reproducción, digestión, crecimiento entre otras.
- Todas las células se originan por la división de células preexistentes (en otras palabras, a través de la reproducción). Cada célula contiene material genético que se transmite durante estos procesos.

➤ **Propiedades Básicas de las Células**

Un ser vivo se caracteriza por presentar propiedades fundamentales como el poseer un metabolismo propio, replicar el material genético, renovar estructuras a nivel molecular e interactuar con el medio; las células son las unidades capaces de cumplir estas propiedades.

Las células poseen una estructura altamente organizada, tienen capacidad de autorregulación, de responder ante diferentes estímulos, de respiración, de movimiento, de digestión, de reproducción, de comunicación, de responder a estímulos.

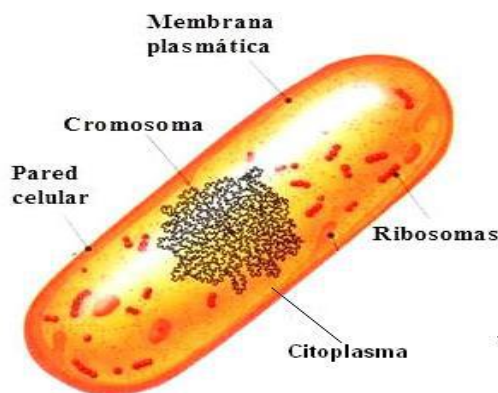
En los organismos unicelulares como los protozoos y las bacterias la célula es autónoma y realiza todas las funciones, mientras que organismos como las plantas y los animales que están formados por millares de células organizadas en tejidos y órganos, las células cumplen funciones específicas.

2.2. ESTRUCTURA CELULAR.

Todas las células constan de tres partes fundamentales: Un sistema de membranas, el citoplasma y una región nuclear que alberga el material genético.

A. Tipos de células: Existen dos tipos básicos de células según el grado de complejidad en su organización: procariotas y eucariotas.

2.2.1. Las células procariotas: son aquellas que carecen de núcleo es decir el material genético no está rodeado por una membrana que lo protege, como ejemplo de este tipo encontramos las bacterias. Una célula procariota está constituida generalmente por una pared celular, una membrana plasmática, ribosomas y material genético (cromosoma).



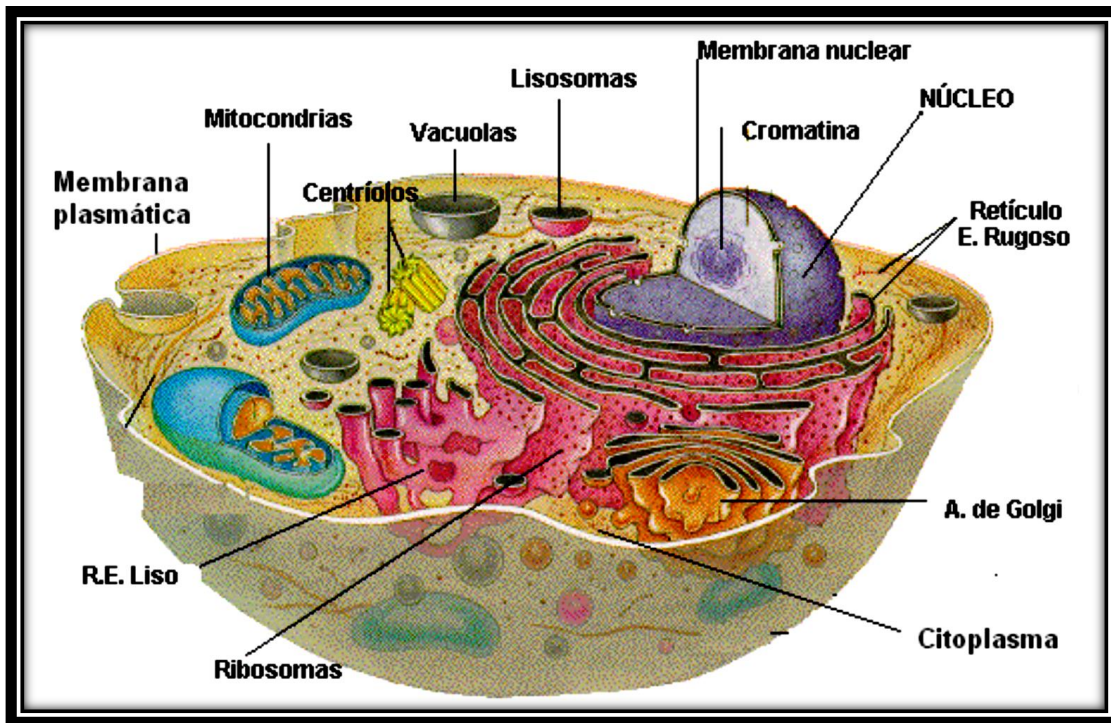
Célula Procariota.

- **Pared celular:** La pared le proporciona protección osmótica a la bacteria, es esencial en la división celular, le da la forma y contiene determinantes antigénicos que sirven como factores de virulencia así como también para su clasificación serológica.
- **Membrana plasmática:** Es diferente de la de las células eucariotas por la ausencia de esteroides. La membrana plasmática cumple con las siguientes funciones:
 - ✓ Permeabilidad selectiva y transporte de solutos.
 - ✓ Transporte de electrones y fosforilación oxidativa en especies aeróbicas. Esto ocurre en invaginaciones de la membrana denominadas mesosomas, los cuales hacen el papel de las mitocondrias.
 - ✓ Excreción de exoenzimas hidrolíticas, para degradar los polímeros en subunidades que penetren la membrana citoplasmática y sirvan como nutrientes. Muchas bacterias patógenas liberan exoenzimas como proteasas y toxinas que son factores de virulencia importantes
 - ✓ Funciones biosintéticas, hay sitios donde se depositan las enzimas necesarias para síntesis de fosfolípidos y compuestos de la pared celular. También hay sitios donde se localizan enzimas necesarias para la replicación del ADN, justo donde se fija éste, presumiblemente los mesosomas de tabique.
- **Citoplasma:** Es una solución gelada en el que se pueden observar gránulos insolubles, que constituyen material de reserva. En él se encuentran:

- **Ribosomas:** Constituidos por RNA ribosomal y proteínas, difieren de los ribosomas de las células eucariotas en sus coeficientes de sedimentación.
- **Proteínas:** La mayoría de ellas son enzimas involucradas en el metabolismo celular.
- **Material Genético:** El material genético se encuentra formado por un sólo filamento de ADN circular, al que se le considera como el cromosoma de la bacteria.

2.2.2. Las células eucariotas: Son aquellas que están provistas de una membrana nuclear que rodea y protege el material genético formando un núcleo y cuenta con muchos orgánulos que funcionan de manera interdependiente y cumplen funciones vitales.

Las células eucariotas pueden ser de dos tipos: animales y vegetales y se diferencian por la presencia de algunos organelos celulares como pared celular, cloroplastos y plastidios.



Célula Eucariótica

Una célula eucariótica típica, está constituida por un sistema de membranas entre los que se encuentran la pared celular (en células vegetales), la membrana plasmática, el retículo endoplasmático liso, el retículo endoplasmático rugoso, el completo o aparato de Golgi; el citoplasma en el que se encuentran organelos celulares como la mitocondria, el núcleo, los ribosomas, los centriolos (en las células animales), las vacuolas (más presentes en células



vegetales que animales) y los cloroplastos (característicos de células vegetales) y el DNA, que se encuentra normalmente en forma de cromatina. Más adelante se detallara la función específica de cada uno de ellos.

2.2.3. Diferencia entre célula Eucariotica y Procariotica.

CELULA PROCARIOTICA	CELULA EUCARIOTICA (Animal)
Estructura Sencilla. Tamaño: 1 a 5 μm^*	Estructura Compleja. Tamaño: 10 a 30 μm
No tienen núcleo ni nucléolo.	Presentan núcleo y nucléolo.
No presenta sistema de membranas	Presenta sistema de membranas.
No presenta orgánulos	Presenta orgánulos con funciones definidas.
Pared Celular	Membrana Celular.
ADN doble circular	ADN doble helicoidal.
ADN con poco genes	ADN con muchos genes.
En la mayoría de los casos los genes no presentan intrones.	Los genes presentan intrones y exones.
El ADN se empaqueta formando una estructura circular.	El ADN se empaqueta formando cromosomas.
Proceso de división simple	Proceso de división por mitosis.
En su mayor parte son organismos asexuados. No cuentan con mecanismos para formación de gametos o verdadera fertilización.	Realizan división por meiosis que permite la formación de gametos.
Estructura celular típica de las bacterias.	Estructura celular típica de protistas, hongos, plantas y animales.
Procesos de locomoción simples	Procesos de locomoción complejos.

2.2.4. Orgánulos celulares y su actividad genética. Muchos componentes celulares como los nucléolos, ribosomas, y centriolos, tienen que ver directa e indirectamente con procesos genéticos. Otros componentes como los mitocondrias y los cloroplastos, tienen sus propias unidades genéticas de información. **En este tópico nos referiremos a aquellos aspectos de la estructura celular relacionados con el estudio genético.**

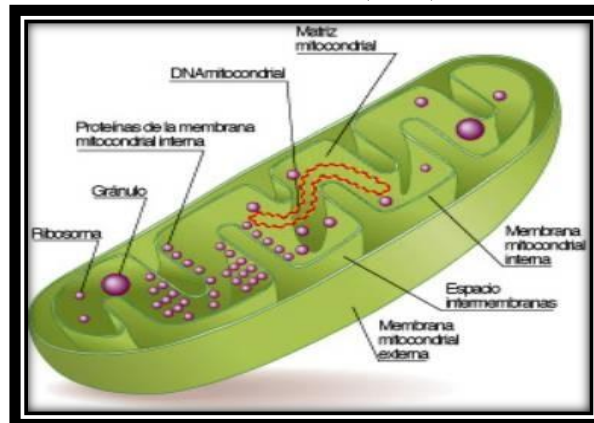
Entre los orgánulos citoplasmáticos asociados a los procesos genéticos tenemos: ribosomas, centriolos, mitocondrias y los cloroplastos.

◆ **Centriolos:** Son cuerpos citoplasmáticos que se encuentran en una región especializada llamada **Centrosoma** y están asociados con la formación de las fibras del huso que van de polo a polo en la célula y actúan durante la mitosis y la meiosis. Los centriolos se encuentran en las células animales y algunas células vegetales.



Centriolos.

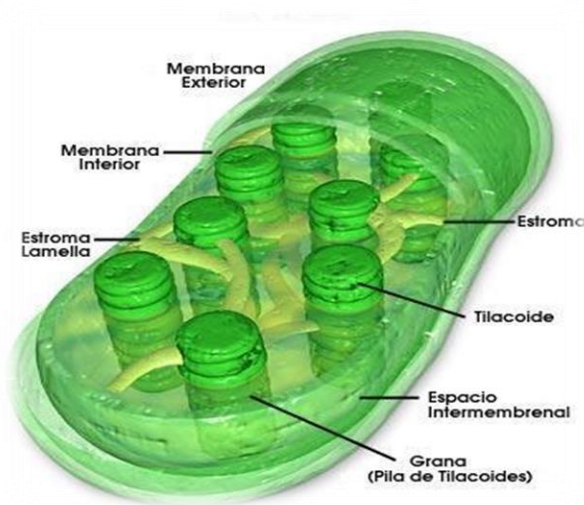
◆ **Las Mitocondrias:** Se encuentran tanto en células animales como en vegetales y son los lugares donde ocurre la fase oxidativa de la respiración celular. Estas reacciones químicas generan grandes cantidades de adenosina trifosfato (ATP), una molécula rica en energía.



Mitocondrias

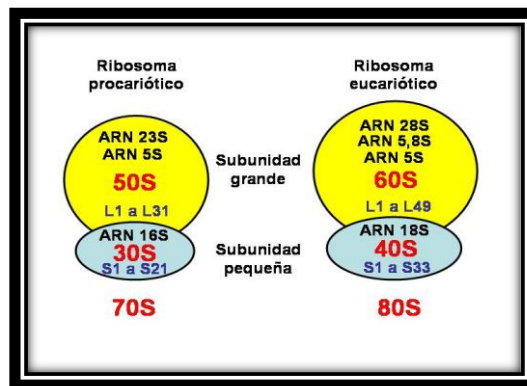
◆ **Los Cloroplastos:** Son un tipo de plastidios que se encuentra en vegetales superiores, algas y algunos protozoarios. Esta organela celular está asociada con la fotosíntesis, el principal proceso de captación de energía de nuestro planeta. Tanto los mitocondrias como los cloroplastos tienen un tipo de DNA distinto del que se encuentra en el núcleo; además estos organelos pueden autoduplicarse, transcribir y traducir su información genética. La maquinaria genética de los mitocondrias y cloroplastos se parece muchísimo a la de las células procarióticas.

Muchos caracteres de las eucariotas se heredan a través del DNA de estas Organélas, constituyendo lo que se llama la **herencia extranuclear**.



Cloroplastos.

- ♦ **Ribosomas.** Los ribosomas son el lugar para la traducción de la información genética contenida en el RNA mensajero en proteínas. Los ribosomas están constituidos por dos subunidades: una pequeña y una grande. En las células eucarióticas los ribosomas se encuentran en el citosol y en los mitocondrias (y en su caso en los cloroplastos). En las células procariontas se les encuentra únicamente en el citosol. Los ribosomas del citosol existen libres o unidos al retículo endoplasmático, dependiendo del tipo de células y de proteínas que la célula esté sintetizando.



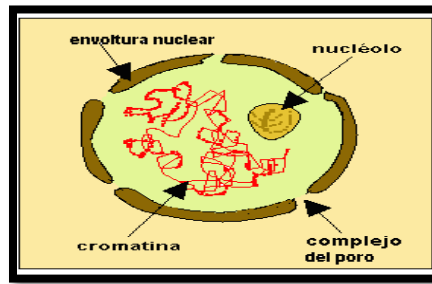
Ribosomas

- ♦ **Núcleo:** El núcleo alberga al material genético, el DNA asociado a un gran número de proteínas ácidas y básicas. En el período del ciclo celular en que no hay división, el complejo DNA – proteínas se encuentra disperso y desespiralizado formando la cromatina.

Durante el período de la división celular este material se espiraliza y condensa dando lugar a la formación de los cromosomas.

Dentro del núcleo también se encuentra el nucléolo, sitio donde se sintetiza el RNA ribosómico (RNAr), y donde se producen las primeras fases de ensamblaje de los ribosomas. Las regiones del DNA que contienen la información que codifica para la síntesis del RNA ribosómico, se denominan la **región organizadora nucleolar** (NOR).

Ante la ausencia del núcleo, los organismos procariotes como la E coli, organizan su material genético en una larga molécula circular de DNA compactada en un área que se denomina **región nucleoide**, la cual abarca una extensa área de la célula. El DNA de los procariotes no está ampliamente asociado a proteínas.



Núcleo

2.2.5. Funciones generales de los orgánulos celulares

Organela Celular	Funciones
Membrana celular o plasmática	Membrana selectivamente permeable a través de la cual pueden incorporarse las sustancias extracelulares a la célula y pueden liberarse los productos de ésta.
Pared celular (Sólo las plantas y Algunas bacterias)	Gruesa pared de celulosa que rodea a la membrana celular dándole fuerza y rigidez a la célula.
Núcleo: Cromosomas	Regula el desarrollo y la reproducción de la célula. Portadores de las instrucciones hereditarias; regulación de los procesos celulares (Sólo es posible observarlos durante la división nuclear).
Nucléolos	Sintetizadores de RNA ribosomal desaparecen durante la reproducción celular.
Nucleoplasma (contenido)	



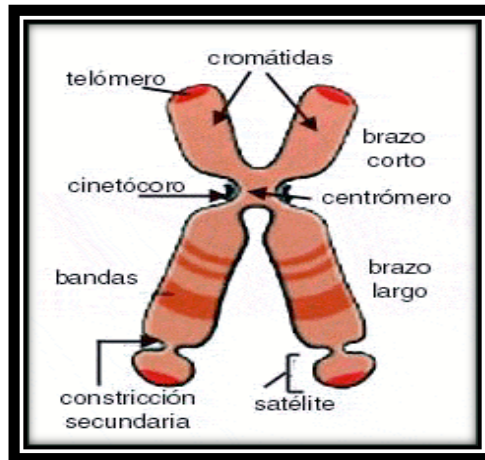
nuclear)	Contiene los materiales para la síntesis de DNA y moléculas mensajeras que actúan como intermediarios entre el núcleo y el citoplasma.
Membrana nuclear	Provee una continuidad selectiva entre los materiales nucleares y citoplásmico.
Citoplasma:	Contiene las estructuras para realizar las instrucciones enviadas desde el núcleo.
Retículo endoplásmico	Zona de superficie sumamente extensa en la que se realizan reacciones bioquímicas que normalmente ocurren en la superficie de las membranas o a través de éstas.
Ribosomas	Sitios de la síntesis de proteínas (se muestran como puntos negros que revisten el retículo endoplásmico en la Fig. 1.1)
Centriolos	Forman los polos para los procesos de división; son capaces de autorreplicarse; no suelen ser visibles en las plantas.
Mitocondrias	Producción de energía (ciclo de Kerbs, cadena de transporte de electrones, betaoxidación de ácidos grasos, etc.
Plástidos (sólo las plantas)	Estructuras para el almacenamiento de almidón, pigmentos y otros productos celulares. La fotosíntesis se realiza en los cloroplastos.
Aparato o cuerpo de Golgi	Producción de secreciones celulares, en ocasiones denominadas dictiosomas, en las plantas
Lisosomas (sólo en los Animales)	Producción de enzimas digestivas intracelulares que ayudan a la eliminación de bacterias y otros cuerpos extraños; si se rompen pueden provocar la destrucción celular.
Vacuolas	Depósitos de almacenamiento para el exceso de agua, productos de desecho, pigmentos solubles, etc.
Hialoplasma	

	Contiene enzimas para la glucólisis y materiales estructurales como azúcar, aminoácidos, agua, vitaminas, nucleótidos, etc. (caldo nutritivo o contenido celular).
--	--

2.3.Cromosomas: Son estructuras filiformes que contienen el material genético situados en el núcleo de la célula, se observan durante la división celular.

La información de los cromosomas se distribuye en unidades genéticas llamadas genes. En una típica célula animal o vegetal, miles de ellos se disponen a lo largo del material cromosómico. Los genes especifican la estructura de las proteínas, que a su vez realizan las funciones celulares.

Cada cromosoma tiene una región condensada o constreñida llamada **Centrómero**, que le confiere la apariencia general de cada cromosoma. El centrómero es una región especializada del cromosoma en la que se enganchan las fibras del huso en la división celular. La localización del Centrómero determina la forma del cromosoma durante la anafase de la división celular.



Cromosoma

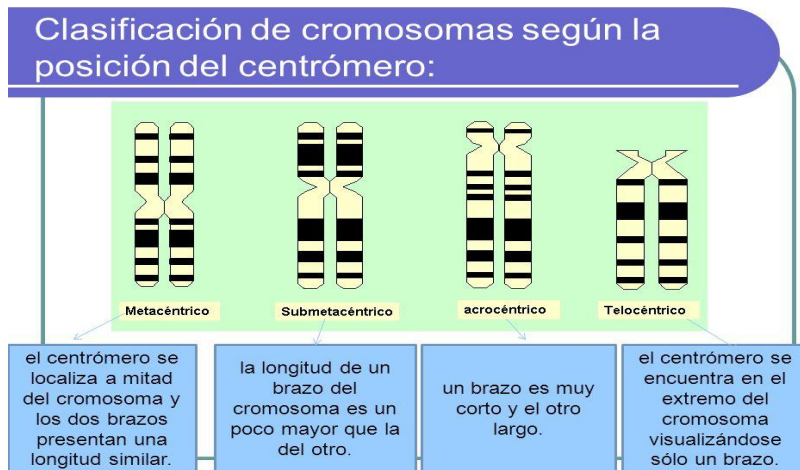
2.3.1. Clasificación de los Cromosomas.

Dentro del centrómero se localiza una estructura fibrosa a la que al parecer se unen los microtúbulos llamada sinetocoro. A ambos lados del centrómero se sitúan los brazos cromosómicos. Dependiendo de la posición del centrómero los brazos tienen longitudes relativas distintas y permiten la clasificación de los cromosomas en: Metacéntrico, submetacéntrico, acrocéntricos y telocéntricos.

Por convención, el brazo cromosómico más corto es que se encuentra por encima del centrómero y se denomina brazo p. y el brazo largo q.

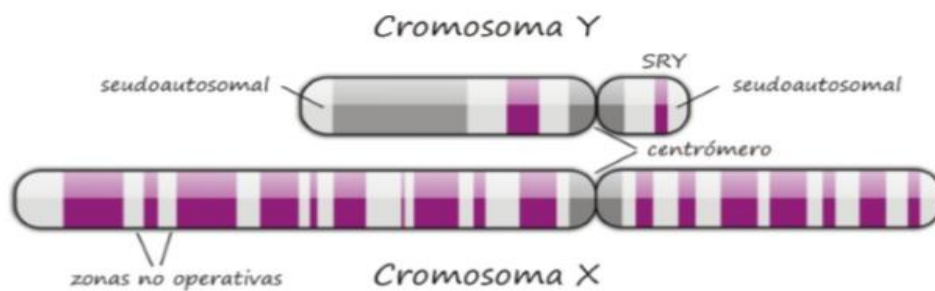
Los telómeros constituyen las estructuras terminales de los cromosomas, y le confieren estabilidad a los mismos. Sin los telómeros los cromosomas se pegan unos con otros sufriendo cambios estructurales y compartimentos extraños.

Estudios recientes indican que los telómeros están relacionados con el envejecimiento. Cada vez que se divide la célula sus telómeros se acortan. Cuando los telómeros son demasiado cortos la división celular se detiene y la célula muere.



Según la información que contienen los cromosomas pueden ser:

- ◆ **Cromosomas somáticos o autosomas.** Son aquellos cromosomas no sexuales. Los genes presentes en los autosomas muestran el patrón de herencia descubierto por Mendel.
- ◆ **Cromosomas sexuales o alosomas.** Son aquellos cromosomas que participan en la determinación del sexo de muchos individuos. Los genes de las distintas regiones de los cromosomas sexuales muestran su propia forma de herencia.



Cromosomas Sexuales



En muchas especies el par cromosómico sexual no tienen igual tamaño, igual situación del centrómero, la misma proporción entre brazos o el mismo potencial genético. Por ejemplo: en la especie humana los varones tienen un cromosoma **Y**, además de un cromosoma **x**, mientras que las mujeres tienen dos cromosomas **x** homólogos. El cromosoma **y** es más pequeño y carece de la mayoría de los loci que se encuentran en el cromosoma **X**

2.3.2. Número cromosómico. En los organismos superiores cada célula somática contiene dos juegos cromosómicos: uno heredado del progenitor paterno y otro juego comparable heredado del progenitor materno. El número cromosómico en este caso es llamado **diploide (2n)**. Los miembros de cada par cromosómico se denominan **cromosomas homólogos**.

Las células sexuales o gametos contienen la mitad de juegos cromosómicos encontrados en las células somáticas y son conocidas como **células haploides (n)**.

Número haploide y diploide de cromosomas de diversos organismos

Nombre vulgar	Nombre científico	N. haploide	N diploide
Caballo	Equus caballus	32	64
Gato	Felis domesticus	19	38
Humano	Homo sapiens	23	46
Mosca de la fruta	Drosophila melanogaster	4	8
Perro	Canis familiaris	39	78
Rana	Rana pipiens	13	26
Ratón casero	Mus musculus	20	40
Mosca doméstica	Musca domestica	6	12
Salta monte	Melanoplus differentialis	12	24
Mono Rhesus	Macaca mulatta	21	42
Cebolla de jardín	Allium cepa	8	16
Guisante de jardín	Pisum sativum	7	14
Maíz	Zea mayz	10	20

La totalidad de los genes que se encuentran en el conjunto formado por uno de los dos cromosomas homólogos de cada una de las parejas, constituye el **genoma** haploide la especie.

El



SC CER130675



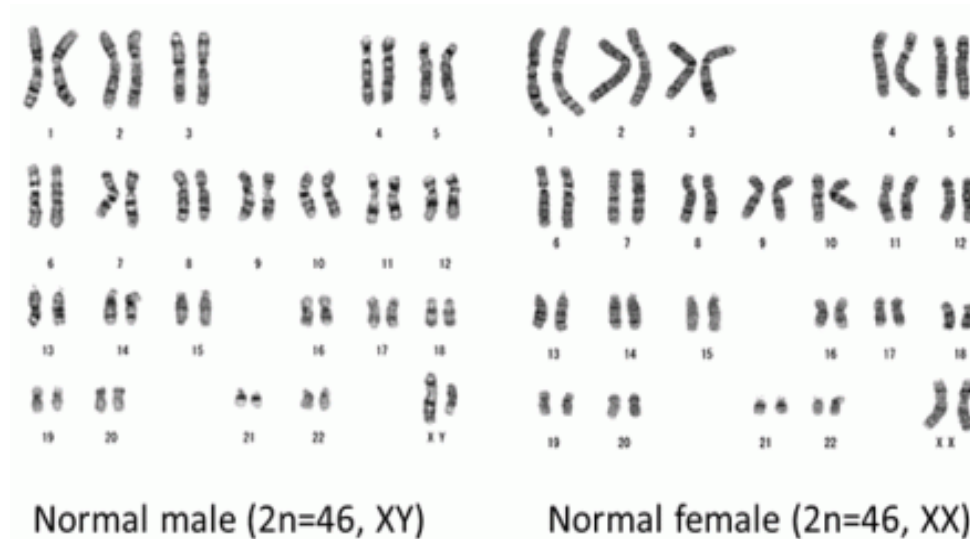
“UTCH, Compromiso de Todos y para Todos”

Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba
Nit. 891680089-4
Carrera 22 No. 18B-10 B. Nicolas Medrano - Ciudadela Universitaria
Commutador (+57) 4 672 65 65, Línea gratuita: 018000938824
E-mail contactenos@utch.edu.co, Pagina Web: utch.edu.co
Quibdó, Chocó(Colombia)

número de cromosomas de cada célula somática es el mismo para todos los miembros de una especie dada, por ejemplo, las células somáticas humanas tienen 46 cromosomas, el tabaco 48 cromosomas, de estos juegos cromosómicos diploides una pareja constituye el par cromosómico sexual o lososoma y el resto corresponde a los autosomas o cromosomas somáticos.

2.4.CARIOTIPO

Se define como el complemento cromosómico de una célula o individuo. A menudo se usa para referirse a la disposición de los cromosomas metafásicos en una secuencia de acuerdo con su longitud y la posición del centrómero.



Cariotipo

- 6. ACTIVIDADES.** (Todas las actividades a realizar en el desarrollo de la unidad)
- Estudia el documento “Breve historia de la genética” que el orientador te entregará y elabora un mapa conceptual con los principales conceptos que en él se desarrollan.
 - Elaborar un texto coherente de una página, utilizando los siguientes Celula, cromosoma, cariotipo, haploide, diploide, fenotipo, genotipo, Alelo. (25%)
 - Elabora un esquema donde resaltes de manera comparativa las funciones de cada una de las organelas celulares que presentan actividad genética. (25%)
 - Revisa el texto de uno de tus compañeros que te envió el tutor y elabora un juicio valorativo frente a su coherencia. (5%)
 - Consulta y elabora una guía de aprendizaje con el tema relacionado con la célula que el tutor te va a enviar (25%)
 - Propone una estrategia para enseñar la célula y su estructura. (10%).
 - Arma un cariotipo con la foto de cromosomas que el orientador te entregará. (10%)



- Elabora un mapa conceptual resumen de todo el contenido desarrollado en la unidad.
- Guarda toda la información en una carpeta (portafolio) después de ser revisado por el docente.

En las siguientes direcciones puedes encontrar información complementaria sobre el tema.

- http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Clase01_22436.pdf
- <https://es.slideshare.net/guest17bd07/cromosomas-presentation>
- <https://slideplayer.es/slide/3994356/>

7. METODOLOGÍA.

Habilidades.

- Manejar los conceptos y aspectos históricos que determinan la evolución de la genética.
- Conceptualizar sobre las estructuras celulares y su relación genética.
- Identificar las especies de acuerdo al número de cromosomas.
- Organizar el cariotipo de algunas especies.
- Elaborar estrategias para la enseñanza de la estructura celular.

Valores. Sentido de responsabilidad. Crítica constructiva. Profesionalismo. Humildad. Liderazgo. Valorar la correcta ejecución de las tareas. Puntualidad. Trabajo en equipo, respeto, responsabilidad.

Métodos. Situaciones Problemáticas. Estudio de casos. Estudio Autónomo. Debates. Estudios individuales y grupales.

Medios. Presentaciones digitales. Plataforma virtual, Whatsapp. Conexión a internet. Encuentros virtuales. Video conferencias. Foros y Chats. Debates. Consultas.

Forma. Talleres virtuales. Encuentros presenciales o virtuales. Trabajo colaborativos presencial o virtual. Trabajos grupales. Trabajo independientes. Consultas virtuales. Análisis documental. Aquí influirá el número de sesiones establecidas.

8. RECURSOS Y MATERIALES.

Computador, Acceso a internet, guía de aprendizaje, tablero, marcador, borradores,

9. EVALUACIÓN.

Se tendrán en cuenta los resultados de las actividades propuestas. Así como también la puntualidad en la entrega de los resultados de las actividades. El total de la calificación de esta unidad será el 30% del primer parcial.



“UTCH, Compromiso de Todos y para Todos”

Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba
Nit. 891680089-4
Carrera 22 No. 18B-10 B. Nicolas Medrano - Ciudadela Universitaria
Commutador (+57) 4 672 65 65, Línea gratuita: 018000938824
E-mail contactenos@utch.edu.co, Página Web: utch.edu.co
Quibdó, Chocó(Colombia)



Talleres y evaluaciones.....

10. FUENTES BIBLIOGRAFICA

ASPRILLA C. J, y MOSQUERA J. J, Módulo de Genética I. Universidad Tecnológica del Chocó. Quibdó 2001.

WILLIAM S. KLUG Y MICHAEL R. Cummings Conceptos de Genética. Prentice Hall Iberia, Madrid, 1999.

GRIFFITHS ANTHONY J. F. et al. Genética .Mc Graw Hill Interamericana de España Madrid 1997

GOODENAUT. “Genética”, Editorial Omega S. A., Barcelona, 1,981.

GUIZAR VASQUEZ, Jesús. “Genética Clínica”, Editorial Manual Moderno S.A. México, 1,989.

MARTIN BROOKES "qué sabes de genética". Ediciones B. 1999.

JORDE, CAREY Y WHITE. “Genética Médica”, Editorial Mosby, 1,996.

MULLER – YOUNG. “Genética Médica”, Editorial Marban, 2,001.

NOVO VILLAVERDE, Francisco J; genética Humana. Pearson Prentice Hall. Madrid 2007

SMITH, David. “Atlas de Malformaciones somáticas”, 2ª Edición, Editorial Pediatrics. USA. 1,987.

STANFIELD. “Genética”, 2ª Edición, Editorial Shaun, Méjico, 1,988.

LUQUE, J, HERAEZ, A. Biología molecular e ingeniería genética.2001.

VADILLO, S, PIRIZ, S Y MATEOS, E. Manual de microbiología veterinaria. MC Graw Hill interamericana. España 2002.

MATTAR, S Y MELO, A. Bacteriología Clínica: Estudio etiológico de las enfermedades infecciosas de origen bacteriano tomo II. Primera edición 1999.

AUDESİK, T. Biología. Vida sobre la tierra

DARNELL, J. Biología celular y molecular. (1988)



“UTCH, Compromiso de Todos y para Todos”

Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba
Nit. 891680089-4
Carrera 22 No. 18B-10 B. Nicolas Medrano - Ciudadela Universitaria
Conmutador (+57) 4 672 65 65, Línea gratuita: 018000938824
E-mail contactenos@utch.edu.co, Pagina Web: utch.edu.co
Quibdó, Chocó(Colombia)



DUBININ.N.P. Genética General. 1984. Traducción en español, Editorial Mir. Moscu

FALCONER., D.S. 1991. Introducción a la Genética Cuantitativa. Compañía Editorial Continental, S.A. México.

GRIFFITHS, A.J.F., GELBART, W.M., MILLER, J.H., LEWONTIN R.C. 2000 Genética Moderna. McGraw-Hill. Interamericana de España. S.A.U

JIMÉNEZ, A. 1997. Problemas de Genética. Univ. De Extremadura

KLUG, W.S., Cummings, M.R. 1999 Essential of Genetics. Third Edition. Prentice Hall, New Jersey.

LEGATES, J.E. WRWICK, E.J. 1990. Cría y mejoramiento del ganado. Editorial Técnica Interamericana.

NICHOLAS K. W. Genética Veterinaria. 1997. Editorial Acribia S.A.

STANFIELD. D Genética 1992. Editorial Losa.

STANFIELD, D.P. Teoría y problemas de Genética. 1997. Editorial MC Graw Hill.

STRICKBERGER, M. W. Genética. 1964 Ediciones Omega, S.A. Barcelona

TAMARIN, R. Principios de Genética. 1997. Editorial Reverté, S.A.

VISERAS, E. 1998. Cuestiones y problemas resueltos de Genética. Univ. De Granada

DIRECCIONES EN INTERNET –

<http://www.biologia.arizona.edu/cell/tutor/mitosis/mitosis.html> -

<http://www.biologia.edu.ar/animaciones/temas/ciclos/ciclo.html> -

<http://www.eduvinet.de/mallig/bio/Repetito/Bzellteils.html> -

<http://www2.uah.es/biomodel/citogene/dynacare/geninfo.htm> -

<http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Lab/2513/mendel.htm>