



GUÍA DIDÁCTICA

*6 MI DESAFÍO INTELLECTUAL *7*



Fuente: bitacoratsb.blogspot.com

AUTOR

Lic. Gzovanny Santiago Ch.

COAUTOR

Ms. Luis Mzra

RIOBAMBA - ECUADOR

2016

Tema

GUÍA DIDÁCTICA “MI DESAFÍO INTELECTUAL”

Presentación

El aprendizaje centrada en el estudiante que investiga y reflexiona para plantear soluciones a un problema, de por sí, posee un gran valor dentro del campo educativo, porque, el mero hecho de que el docente deje de lado la lección magistral u otro método para transmitir conocimientos, ya constituye un gran avance para mejorar la educación y con ella, el aprendizaje de los estudiantes.

Desde esta concepción, la Guía Didáctica denominada, precisamente por lo dicho en el inicio, “*Mi desafío intelectual*” se pretende que con la explicación del contenido, el docente aproveche los diferentes momentos de trabajo para proponer a sus estudiantes una actividad de aplicación de dichos contenidos para que les lleve al razonamiento y la solución de los problemas.

Es así como este recurso pedagógico se le considera valioso porque sirve de apoyo para el trabajo orientador del docente en el proceso formativo de sus estudiantes. Ayuda a establecer sus clases, valorar el desarrollo de las habilidades y destrezas con criterio de desempeño y aprovechar las tareas propuestas en el libro de texto.

“*Mi desafío intelectual*” contribuye con planteamientos y modelos útiles para el docente, quien con su creatividad y dinamismo, puede adaptar, transformar o crear lo que considere apropiado para su realidad y, sobre todo, necesidades de los estudiantes.

Como todos los docentes sabemos, el currículo del bachillerato de la educación ecuatoriana propone que los estudiantes aprendan a transferir sus conocimientos y utilizarlos en la solución de problemas de la vida cotidiana; a solucionar problemas

desde el pensamiento crítico; sin embargo, uno de los mayores limitantes a los que nos enfrentamos los docentes es, precisamente, la habilidad de razonamiento.

De ahí el interés de la Guía que es parte de la propuesta de solución de cómo desarrollar esta habilidad que, desde un inicio, fue objeto de atención de la presente investigación

Los aspectos generales que conforman esta Guía Didáctica se delimita al trabajo del Bloque N° 2 de la asignatura de Biología de Tercero de Bachillerato “ÁCIDOS NUCLEICOS”, constando de dos unidades:

- 1) Las bases bioquímicas de la herencia, y,
- 2) Aplicaciones prácticas de la replicación del ADN;

Siendo uno de sus objetivos del año: Reconocer la relevancia de la secuencia de nucleótidos del ADN en la estructuración de un organismo para comprender su función como molécula de la herencia. (Freire, 2013)

En cuanto a su estructura, en su primera parte constan cinco actividades basadas en el trabajo colaborativo, la segunda cinco con estrategias del pensamiento crítico y la tercera cinco estrategias con el trabajo autónomo. Todas ellas están fundamentadas en el Aprendizaje Basado en Problemas para abordar los temas de Biosíntesis.

Las ideas que sugiere la Guía, no son recetas únicas para hacer procesos mecánicos y rutinarios sino que sean reconstruidos según la creatividad del docente, los requerimientos institucionales, necesidades y realidad de los estudiantes según su desenvolvimiento en el aula. Por ello se aspira que en la cotidianidad del trabajo pedagógico “*Mi desafío intelectual*” sirva de inspiración al docente para formar jóvenes capaces de resolver problemas y, sobre todo, aprender con alegría los contenidos del Bloque N° 2 que es el más evidente en cuanto al bajo rendimiento académico de los estudiantes.

Objetivos

General

- ✚ Aplicar la Guía Didáctica “*Mi desafío intelectual*” que contiene estrategias de Aprendizaje Basado en Problemas a partir del trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y autonomía para mejorar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de tercero de bachillerato del Instituto Tecnológico “Cinco de Junio” de la ciudad de Quito.

Específicos

- ✚ Determinar de qué manera la Guía didáctica basada en el ABP, a través de estrategias de actividades trabajo colaborativo propicia el aprendizaje de Biología en tercer año de bachillerato del Instituto Tecnológico Superior “Cinco de Junio” de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, durante el periodo lectivo marzo-julio de 2016.
- ✚ Especificar de qué manera la Guía didáctica “*Mi desafío intelectual*” , a través de estrategias del pensamiento crítico propicia el aprendizaje de Biología en tercer año de bachillerato del Instituto Tecnológico o Superior “Cinco de Junio” de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, durante el periodo lectivo marzo-julio de 2016.
- ✚ Indicar de qué manera la Guía didáctica basada en el ABP, a través del trabajo autónomo propicia el aprendizaje de Biología en tercer año de bachillerato del Instituto Tecnológico Superior “Cinco de Junio” de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha durante el periodo lectivo marzo-julio de 2016

Fundamentación

La idea de investigar el Aprendizaje Basado en Problemas para el aprendizaje de la Biología, surge de la escasa utilización de materiales didácticos que los docentes de esta asignatura emplean en los procesos de enseñanza y aprendizaje; se observó que preferían las explicaciones orales y no la concreción la concreción de ideas por medio de recursos investigativos y reflexivos para dar práctica al contenido del aprendizaje.

Es así como se crea la Guía Didáctica “*Mi desafío intelectual*” como ese recurso que se encamina a ser parte de la solución a esta mera transmisión de conocimientos, para convertirse en la generadora de aprendizajes activos que enfatizan el protagonismo del estudiante.

Para dar forma a estas ideas, la Guía se sustenta en valiosas teorías englobadas en el Constructivismo, pues se pretende que el estudiante sea, con su accionar en equipo, en pensamiento crítico y autónomamente, quien construya sus conocimientos.

De esta manera tiene su primera fundamentación en la Actualización y Fortalecimiento Curricular (2010), de manera concreta en la planificación del Tercer Año de Bachillerato, Bloque N° 2 “Ácidos nucleicos” con sus Unidades: 1) Las bases bioquímicas de la herencia, y, 2) Aplicaciones prácticas de la replicación del ADN; y, sus respectivas destrezas con criterio de desempeño.

En las teorías de Piaget, J. (1985) quien aborda la resolución de problemas desde su consideración epistemológica, ontológica y filogenética. Expresa que “el grado de pensamiento formal depende de la probabilidad con la que el sujeto cuente para resolver interrogantes utilizando modelos de razonamiento hipotético-deductivo, ya que este se caracteriza por la formulación de supuestos como esquema o categoría.” (García, 2001)

Las nuevas ideas del conocimiento están referidas a dos aspectos: Organización de la información y la resolución de problemas.

(Chicaiza, 2015) supone que “estas habilidades o destrezas emergen simplemente de la adquisición de nuevo conocimiento lo cual difiere con respecto de algunas posiciones teóricas que apoyan la idea de que las capacidades lógicas han sido añadidas a las estructuras cognoscitivas del niño”. Lo que significa que son enseñadas y aprendidas en el entorno y en ambientes donde el docente propicie actividades inherentes a la resolución de problemas.

(Paul & Elder, 2003) en sus Guías del Pensamiento Crítico, considera que “es una forma de razonar sobre cualquier contenido, tema o interrogante por medio de la cual una persona optimiza sus habilidades de razonamiento someténdolas a ciertos estándares intelectuales”.

Lo que significa el docente, al propiciar el trabajo basado en problemas, el estudiante mejorará y desarrollará su pensamiento por tanto aprenderá a formular problemas, interpretar información, establecer conclusiones, incluso a relacionarse de manera efectivamente comunicativa gracias a la interrelación surgida al trabajar en conjunto con sus compañeros en la búsqueda de soluciones.

Se fundamenta también, en el campo de la Psicología educativa, que concibe al educando como “una parte muy importante dentro del proceso de aprendizaje, donde participa de forma activa, teniendo en consideración no sólo los conocimientos que se desea aprender sino también el cómo los aprende” (Gibelli, 2012). Así, desde la perspectiva psicoeducativa, la autonomía se manifiesta como “la habilidad que posee un individuo para ‘aprender a aprender’ ” (Cerezo, 2011); o, “la habilidad para estructurar su propio proceso de aprendizaje” (Núñez, 2010).

Con estos valiosos enfoques propicios para el ámbito educativo y por tanto pedagógico, ante la complejidad del aprendizaje de la Biología que lo han tomado como difícil y aburrida, se concluye que plantearle un problema, desde luego, relacionado con su vida y experiencias, le posibilita manejar información, trabajar en equipo, razonar e incluso aprender con autonomía, es decir, pasar de lo abstracto a lo concreto; por tanto, la Guía “*Mi desafío intelectual*” brinda un espacio de construcción del conocimiento en un ambiente de colaboración y razonamiento.

Contenido de la Guía

1. Aprendizaje Basado en Problemas

El (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008) define que el ABP “es un método de enseñanza basado en el aprendizaje, la indagación y la reflexión empleadas por los estudiantes para resolver o solucionar una interrogante planteada por el docente”.

Además, dice que generalmente, dentro del proceso educativo, el docente explica una parte de la materia y, seguidamente, propone a los alumnos una actividad de aplicación de dichos contenidos.

De la misma manera, Benito y Cruz 2005, referido por (Berzosa, 2014), manifiesta que “el método ABP permite desarrollar las capacidades de un individuo en lo referente a la búsqueda y manejo de información, consintiendo también el mejoramiento de las destrezas investigativas, ya que durante el proceso de aprendizaje se requiere partir de un enunciado propuesto, investigar y comprender cuál es el problema, y cuál sería la solución más apropiada para el mismo”.

En correspondencia con lo expuesto, “el ABP es una estrategia que incentiva el análisis de situaciones reales de manera interdisciplinaria con el fin de tomar decisiones y resolver un problema, se requiere en este proceso de la didáctica del pensamiento crítico porque habrá de investigarse, argumentar, sustentar ideas e implementar de manera práctica las soluciones, por tanto, el pensamiento crítico permitirá a los estudiantes asumir con actitud crítica el respectivo análisis para la búsqueda de soluciones”.

Con esta manera de abordar la enseñanza y el aprendizaje se incentiva aprender a aprender al estudiante por cuanto, deja de lado la recepción del conocimiento para accionar en la búsqueda de la comprensión de ese conocimiento a través de la observación de los problemas que a diario enfrenta a su alrededor.

2. Trabajo Colaborativo

Se tiene una concepción muy clara de lo que significa el trabajo colaborativo y se considera que, es mucho más que distribuir alumnos en grupos, pues, en muchas ocasiones, los docentes viven las experiencias de no organizar con cuidado a los estudiantes por lo que los resultados no suelen ser aprovechados para la ayuda mutua ni el aprendizaje.

En este sentido, “distribuir a los estudiantes en grupos para que aprendan no es lo mismo que estructurar la cooperación entre ellos”.

Para fortalecer esta idea, se enfatiza que el trabajo colaborativo “es el apoyo social de los compañeros y la responsabilidad hacia ellos lo que motiva el compromiso de esfuerzo para triunfar. Los grupos de aprendizaje colaborativo dan poder a sus miembros haciéndolos sentir fuertes, capaces y comprometidos”.

Cuando se usan los grupos colaborativos para trabajar en el aula, se proporciona una estructura global de la misma que sirven de formato para trabajar en equipo. El docente tiene que seleccionar aquellas que más se adapten a las características de los alumnos, así como puede iniciar con los más sencillos y divertidos.

Enfrentar inicialmente a los estudiantes a tareas que demanden organización, despliegue de criterios propios o desarrollada habilidad de trabajo colaborativo, al inicio resulta frustrante para todos, pero, con la práctica, va mejorando. Lo importante es escoger el adecuado para los objetivos planteados y las más útiles para el tema o materia.

“Para iniciar, la experiencia docente indica que se debe ubicar a los estudiantes en grupos heterogéneos de cuatro personas” (Chicaiza, 2015). A continuación sugiere las siguientes estructuras cooperativas:

a) **Pensar-Emparejar-Compartir:** Consiste en tres pasos. Primero: Cada integrante razona de forma individual y silenciosa sobre la interrogante planteada por el

docente. Segundo: Se forman parejas para intercambiar y discutir sus criterios. Tercero: Se comparten los criterios individuales y de pareja con el resto del grupo.

- b) **Entrevista en tres pasos:** Los grupos se dividen en dos parejas, así: integrante 1 con el 2, e, integrante 3 con el 4. Entonces, como primer paso: el Nro. 1 entrevista al Nro. 2, mientras el Nro. 3 entrevista al Nro. 4. En la entrevista se emplean preguntas de aclaración, sin compartir información. Segundo paso: Intercambio de roles (el entrevistado se convierte en entrevistador). Tercer paso: Cada quien comparte con el resto del grupo las respuestas de su compañero.

- c) **Mesa redonda:** Cada grupo realiza sus respectivas conclusiones sobre una pregunta planteada por el docente, en una hoja de papel; cada quien debe escribir su propia conclusión en la hoja, cada conclusión debe ser diferente a las demás. La hoja puede circular varias veces para recabar el mayor número de conclusiones posibles. Esta estrategia también puede efectuarse de forma oral.

- d) **Lluvia de ideas en mesa redonda:** Tanto el docente como los estudiantes pueden plantear interrogantes que poseen gran variedad de respuestas. Se otorga un tiempo específico para que cada quien enliste las posibles respuestas en una hoja de papel. Al concluir el tiempo, se comparten las soluciones obtenidas con los miembros de su grupo. Así cada quien, puede obtener respuestas diferentes a las de su listado. Esta estrategia finaliza cuando los miembros del grupo ya no pueden generar más ideas nuevas o al finalizar el límite del tiempo. Además, se deben seguir estas reglas:
 - a. Escriba cualquier posible respuesta mientras dure el tiempo límite permitido;
 - b. Si considera necesario podría modificar las respuestas antes presentadas;
 - c. No discuta, exalte o ignore las respuestas presentadas por sus compañeros;
 - d. Pueden seleccionar a alguien para que anote las respuestas de todos.

- e) **Juntar cabezas numeradas:** Se enumera a los miembros de cada grupo: 1, 2, 3 y 4. Cuando el docente plantea una interrogante y dice: “juntar cabezas numeradas”, los miembros del grupo se reúnen y discuten la respuesta asegurándose de que todos la conozcan. Al terminar el tiempo, el docente vuelve a formular la interrogante y

menciona un número (1, 2, 3 o 4). Entonces, todos los estudiantes con dicho número pueden dar su respuesta. Luego, el docente menciona otro número y así sucesivamente hasta que todos los miembros de todos los grupos hayan participado.

- f) **Revisión de tres minutos:** En cualquier momento de la clase, el docente puede conceder tres minutos a los miembros de cada grupo para a) revisar la temática tratada en clase, b) formularse preguntas para verificar si todos comprendieron el contenido; y, c) compartir información. Al finalizar el tiempo, los alumnos pueden formular interrogantes al docente sobre aquello que no entendieron.

- g) **Preguntas y respuestas en equipo:** Estrategia de revisión donde uno de los alumnos puede plantear interrogantes al docente o a sus compañeros sólo cuando los integrantes de su grupo no estén seguros sobre cierta temática o posean varias respuestas a una misma interrogante a fin de conocer el procedimiento correcto.

- h) **Simple rompecabezas:** El docente divide un tema o labor en cuatro partes, a fin de que cada miembro del grupo se haga responsable de una de ellas; para que, una vez la haya comprendido y desarrollado, la socialice con el resto del grupo, asegurándose de que todos la entiendan. Si el docente lo requiere puede comprobar los conocimientos de los alumnos antes y después del ejercicio.

- i) **Tarjetas cooperativas:** Estrategia originalmente creada para ayudar a los alumnos a dominar la información memorizada (por ejemplo, las capitales de los países). Aunque también pueden emplearse para efectuar operaciones cognoscitivas más complicadas. Para esto se elaboran varias tarjetas, colocando la pregunta en la parte del frente y la respuesta al reverso de esta. Se asigna a un estudiante el rol de “tutor” y a otro el rol de “alumno”.

Primero: El tutor lee y muestra al alumno ambos lados de la tarjeta, el alumno puede tomar nota o tratar de memorizarlas. Segundo: El tutor efectúa la pregunta para que el alumno la responda, sin mostrar la tarjeta. Tercero: Si el alumno da la respuesta correcta, se le entrega la tarjeta. Caso contrario, el tutor conserva la tarjeta y le da al alumno ciertas pautas que le ayuden a responder correctamente.

- j) **Envíe un problema:** El docente, un estudiante o un grupo, pueden plantear una interrogante o problema para que otro grupo la discuta y resuelva; escribiendo su resolución en una hoja de papel. Si se lo considera necesario, se puede plantear la misma interrogante para que todos los grupos la discutan y observar sus diferentes puntos de vista, o plantear una interrogante diferente para cada grupo.
- k) **Esquinas:** El docente o los estudiantes pueden plantear una interrogante que posea varias respuestas posibles para su discusión en clase. Por ejemplo: ¿Cuáles son las funciones del Gobierno Estudiantil? ¿Qué tipo de gente suele participar en el ámbito político de un país? ¿Qué opina sobre el Presidente? Entonces, se solicita a los alumnos que den a conocer sus respuestas, para luego conformar grupos cuyos integrantes tengan opiniones similares. Estos grupos se ubicarán en distintos lugares de la clase para que discutan y den a conocer el porqué de su respuesta. (pág. 70)

Con la propuesta de estas formas cooperativas más la creatividad del docente, se pretende que se comprenda que cada miembro del equipo debe tener su responsabilidad para cumplir con lo encomendado. Además, como recomendación, el docente debe circular entre los estudiantes para que escuche y aprenda qué es lo que ellos ya saben acerca del tema. Al mantenerse atento descubrirá las dificultades de los educandos.

2.1. Características del trabajo en equipo

En el curso de Didáctica del Pensamiento Crítico de (SiProfe, 2011) se explicó que “la labor grupal necesita del esfuerzo individual y coordinado de todos y cada uno de sus integrantes para alcanzar objetivos comunes”. Tanto el diálogo directo y claro, como una apropiada retroalimentación, permiten analizar las hipótesis planteadas por el grupo, sustentándolas o rechazándolas. Para que esta labor de frutos, los educandos deben fortalecer sus destrezas en el manejo de conflictos, toma de decisiones y resolución de problemas, en un entorno de confianza y diálogo.

El trabajo grupal ofrece al individuo mejorar su capacidad de retención y lo motiva a participar positivamente en el proceso de aprendizaje, incrementando su autoestima.

Además, establece un proceso de valoración integral en los tres niveles siguientes:

- 1) Metacognición, al autoevaluar la calidad de participación ante el logro de metas;
- 2) Evaluación entre compañeros, considerando los aportes de cada uno; y,
- 3) Reflexión en grupo, determinando que se puede cambiar y mejorar para obtener resultados más óptimos.

El trabajo grupal es un excelente método para fortalecer el pensamiento crítico, ya que permite la interacción personal y la tolerancia; así se disminuyen los estereotipos y prejuicios. Por ende, para obtener un resultado más satisfactorio se requiere fomentar el razonamiento y los estándares intelectuales que permitan pensar de forma crítica.

3. Pensamiento Crítico

El Ministerio de Educación en los últimos años ha emprendido una serie de cambios profundos con el propósito de formar personas preparadas para enfrentar críticamente situaciones e ideas. Por lo que los docentes deben generar experiencias educativas en todas las asignaturas, a través de lecturas, diálogos, redacciones, entre otras estrategias que permitan fomentar el razonamiento crítico de los educandos.

Desde este criterio ha planteado diferentes estrategias que facilitan la didáctica del pensamiento crítico para el desarrollo de este tipo de pensamiento, con actividades que fomenten la participación activa y reflexiva del estudiante.

Pensamiento crítico es “el proceso intelectual disciplinado y activo donde el individuo emplea su capacidad para conceptualizar, analizar, resumir y/o valorar los conocimientos obtenidos mediante la observación, reflexión, práctica o comunicación, a fin de resolver cierta interrogante” (Paul & Elder, 2003).

Creamer, M. (2009) en el texto desarrollado para el curso del (SiProfe, 2011) dice que “el pensamiento crítico radica en analizar, comprender o evaluar la forma en la que se manifiestan los conocimientos que intentan interpretar y representar el mundo que nos rodea, en especial aquellas opiniones o afirmaciones que se consideran verdaderas”.

Se entiende entonces que es un proceso mediante el cual se usa el conocimiento y las capacidades que se posee para llegar a formar una postura razonable y justificada sobre un tema determinado.

Una vez que se opta por un criterio propio, se es capaz de utilizar el pensamiento crítico para no aceptar fácilmente la opinión de la sociedad, pues se considera primero las ideas propias, aquellos argumentos a favor o en contra, y en base a ellos determinar si nos encontramos en lo correcto o no.

3.1. Didáctica del pensamiento crítico

Al proponer Creamer el enfoque de didáctica del pensamiento crítico, en el curso de capacitación (SiProfe, 2011) se analizó y dedujo que “involucra un aprendizaje activo y significativo que permita generar conocimientos a través de la interacción y el diálogo, desarrollando la curiosidad, la reflexión y el aprovechamiento del mismo a fin de efectuar decisiones y ofrecer soluciones”. Además se dijo que, con las estrategias que propone esta corriente, se motiva a los estudiantes a analizar desde varios puntos de vista, las ideas, así como a reflexionar sobre las causas y consecuencias de un problema.

Se dijo además que, el momento que el docente implemente estas estrategias en el aula y en las diferentes disciplinas del saber, el estudiante: no solo aprende sobre ciencias, sino aprende a expresarse de modo responsable y cooperadora con aquellos a su alrededor; no solo aprende matemática, sino a razonar y plantear problemas y soluciones; no solo aprende a leer y escribir, también se le incentiva a informarse por medio de la lectura aprendiendo a razonar y expresarse de forma escrita.

Se recomendó a los docentes meditar acerca de lo siguiente: El individuo debe sentir que puede expresarse libremente en el aula, gracias a una orientación pedagógica apropiada. En este ámbito, la función del maestro es la de proveer procesos de enseñanza-aprendizaje, generar vínculos entre los conocimientos previos y actuales, motivar la formulación de interrogantes que le inviten a reflexionar e indagar con la finalidad de que los estudiantes se conviertan en personas autónomas.

En cuanto a las características que se evidencian en un estudiante que ha desarrollado el pensamiento crítico, dice Creamer que:

1. Formula interrogantes y problemas donde cuestiona con claridad y precisión.
2. Reconoce la información más importante y la evalúa.
3. Interpreta ideas abstractas,
4. Ofrece definiciones, respuestas y conclusiones correctamente fundamentadas.
5. Está abierto a analizar desde varios puntos de vista, el tema que se le plantee y,
6. Se expresa apropiadamente en la resolución de problemas complejos.

En resumen, el pensamiento crítico es complejo, implica poseer habilidades para solucionar problemas, compromiso de superar el individualismo para buscar el trabajo colaborativo, tener gran dosis de responsabilidad frente a sí mismo y la sociedad para responder a los intereses y necesidades del contexto.

Las actividades con las que el docente puede trabajar para el desarrollo del pensamiento crítico, el Ministerio de Educación sugiere hacerlo a través de las analogías, observación, inferencias, descripción, comparación, relación, clasificación, razonamientos, lectura y análisis de escenarios, análisis de caricaturas, lectura crítica de publicidad, análisis de situaciones reales, lectura de implícitos, análisis de películas, mensajes no verbales, de textos escolares, mapas semánticos, preguntas, red de discusiones, organizadores gráficos, lluvia de ideas, mapa semántico basado en figuras, juicio a un personaje de una obra literaria o de la historia, mensajes escritos al personaje con el que más se identifica, asignación de roles, escritura creativa, trabajo en equipo, mesa redonda, acuerdos comunitarios, dilemas éticos, problemas del contexto, videos foros, método socrático, entre otros.

En conclusión, pensar de forma crítica no quiere decir que se le lleve la contraria a las demás personas sino tener una postura libre y abierta que realice aportaciones en base a sus experiencias. El pensamiento crítico es una destreza que todo individuo debe desarrollar ya que posee cualidades específicas que permiten solucionar problemas de una forma más óptima, clasificando la información, siendo analíticos, curiosos e indagadores.

Cuando se desarrolla estas habilidades, vienen otras por añadidura como la creatividad, el razonamiento, la lógica que tan pronto, este estudiante empieza a ser admirado y respetado por su forma de proyectarse a los demás.

4. Trabajo Autónomo

(Núñez, 2010) antes de explicar lo que significa el aprendizaje autónomo, menciona que: “Actualmente, los principales requerimientos dentro del sistema educativo y las leyes que lo amparan son: Por un lado, otorgar una instrucción de calidad en todos los ámbitos educativos”, es decir, que los docentes tienen un importante desafío: lograr que todos sus alumnos alcancen el éxito escolar gracias al desarrollo de sus habilidades. Por otro lado, debe consentir una adecuada enseñanza que los prepare para vivir en sociedad y afrontar los retos que esta les presente. Por ende, esta guía, aborda el tema del aprendizaje autónomo y cómo fomentar dichas capacidades dentro y fuera del aula.

Para poder responder a estos requerimientos, el Gobierno de la Revolución Ciudadana estipula en la LOEI y su Reglamento principios esenciales que hacen referencia, principalmente, a la importancia de concebir la instrucción como un proceso permanente, enfocando el fomento del aprendizaje permanente y a lo largo de la vida.

La necesidad de lograr esta concepción del aprendizaje permanente se encuentra presente en todos los niveles educativos, por lo que se requiere poner énfasis en hacer que el individuo se involucre en el proceso de aprendizaje y se comprometa a aprender gracias al apoyo docente y también de forma autónoma.

Con este claro enfoque, se entiende que la nueva educación señala lo indispensable que es capacitar a las personas para que desarrollen un aprendizaje autónomo y permanente. Para lo cual, la instrucción académica debe dejar de lado aquel paradigma donde prevalecía la transferencia de conocimientos e involucrar uno nuevo que permita generar nuevas maneras de pensar y actuar en función de las circunstancias actuales, fomentando aquellas destrezas que consientan al educando adquirir un aprendizaje continuo y permanente en el transcurso de su vida.

Bajo esta perspectiva, la Actualización y Fortalecimiento Curricular expresa que el accionar del docente dentro del aula y todo ambiente educativo, dirigirá su ayuda a los estudiantes para enseñarles “aprender a aprender” lo que se denomina aprendizaje autorregulado.

Para Perry (2002), citado por (Núñez, 2010), el aprendizaje autónomo:

Se relaciona con formas de aprendizaje académico independientes y efectivas que implican meta-cognición, motivación intrínseca y acción estratégica. También le definen como “un proceso activo donde los educandos plantean los objetivos que pretenden alcanzar durante el proceso de aprendizaje, monitoreando, regulando y manejando su cognición, motivación y conducta a fin de obtener los resultados deseados”. Además, implica una concepción del aprendizaje basada en los elementos cognoscitivos, motivacionales y comportamentales que otorgan al individuo la habilidad de adecuar sus acciones y objetivos, teniendo en consideración el entorno de aprendizaje donde se desarrolla.

(Berri, 2015) hace mención al aprendizaje autónomo manifestándolo como “la habilidad de condicionarse a uno mismo, es decir, sujetarse a reglas y normas implementadas por el propio sujeto, para aprender en base a sus propia exigencia, siendo responsable ante los procesos aplicados y por ende ante los resultados obtenidos”.

Se analiza que desde la concepción de la capacidad del estudiante y los ambientes de aprendizaje como aspectos fijos a los procesos y acciones que realiza para aumentar su habilidad y rendimiento, donde el aprendizaje autónomo intenta explicar cómo los individuos incrementan y optimizan sus resultados académicos aplicando un método de aprendizaje sistemático. (Núñez, 2010)

Al amparo de estas ponencias, se deduce que los estudiantes autorregulados o autónomos se convierten en actores de su propio aprendizaje, por ello se caracterizan por participar activamente en sus procesos de aprendizaje controlando y autorregulando estos procesos hacia el logro de sus metas y, lo más importante, permanecen siempre motivados para animarse a estudiar solo, utilizando sus propias estrategias.

Con estas características no es difícil que desarrolle competencias para expresarse eficazmente, tanto de manera oral o escrita, así como manejar información de distintas fuentes, hábitos adecuados de trabajo y estudio, el trabajo colaborativo.

Las estrategias para desarrollar el aprendizaje autónomo del estudiante pueden ser: tareas donde se maneje la información como: ordenar, tipificar, elegir, analizar, manipular; video conferencias; labores productivas como crear, construir, producir, redactar, graficar, componer, opinar, sintetizar; labores prácticas como emplear, experimentar, explorar, indagar, actuar; labores comunicativas como discutir, presentar, debate; internet abierto; estrategia SQCAAP que significa:

- S ¿Qué Sabes acerca del tema?
- Q ¿Qué Queremos y/o requerimos conocer?
- C ¿Cómo procederemos para llegar a este conocimiento?
- A ¿Qué deseamos Aprender? ¿Qué conocimientos poseemos?
- A ¿Cómo Aplicaremos nuestros conocimientos?
- P ¿Qué nuevas interrogantes nos Plantean?

Así se puede seguir enumerando las estrategias con las que se puede trabajar con los estudiantes en el aula y fuera de ella, para desarrollar el aprendizaje autónomo.

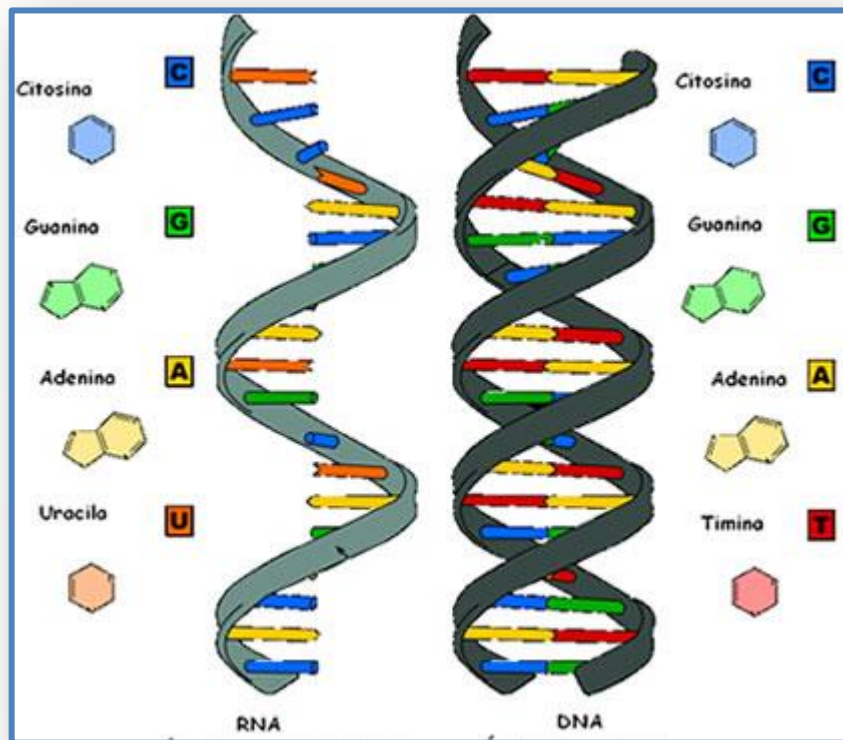
Tabla de Contenido

Tema	3
Presentación	3
Objetivos	5
General	5
Específicos	5
Fundamentación.....	6
Contenido de la Guía	8
1. Aprendizaje Basado en Problemas.....	8
2. Trabajo Colaborativo	9
2.1. Características del trabajo en equipo	12
3. Pensamiento Crítico	13
3.1. Didáctica del pensamiento crítico	14
4. Trabajo Autónomo	16
Tabla de Contenido.....	19
ÁCIDOS NUCLEICOS	21
UNIDAD I.....	23
TRABAJO COLABORATIVO	23
Tema 1. ¿Qué papel juega el ADN en la Historia?	25
Tema 2. ¿Qué sustancia se localiza en los genes?	29
Tema 3. ¿Cuál es la molécula de la vida?	32
Tema 4. ¿Cuáles son los componentes químicos del ADN?.....	35
Tema 5. ¿Cómo está estructurado el ADN?.....	38
Tema 6. ¿Cómo funciona el empaquetamiento del ADN?	42
Tema 7. ¿Dónde se encuentra el ADN Nuclear?	46
Evaluación de la Unidad I.....	49

UNIDAD II	53
PENSAMIENTO CRÍTICO	53
Tema 8. ¿En qué consisten la Desnaturalización y Renaturalización del ADN?.....	55
Tema 9. ¿Cuál es la función biológica del ADN?.....	58
Tema 10. ¿La replicación del ADN es compleja?.....	62
Tema 11. ¿Qué aplicaciones prácticas se le da a la replicación del ADN?	66
Tema 12. ¿Qué papel juega el ARN en la síntesis de proteínas?	69
Tema 13. ¿Cómo se efectúa la síntesis del ARN?	73
Tema 14. ¿Cuántos tipos de ARN existen?.....	77
Evaluación de la Unidad II	81
UNIDAD III	85
TRABAJO AUTÓNOMO	85
Tema 15. ¿Qué es el Código Genético?	87
Tema 16. ¿Qué características posee el Código Genético?.....	90
Tema 17. ¿En qué consiste el proceso de traducción?	94
Tema 18. ¿Cuáles son los pasos de la Traducción?	97
Tema 19. ¿En qué radica el control de la Expresión Génica?.....	101
Tema 20. ¿Cómo se producen las Mutaciones?	104
Tema 21. ¿En qué se diferencia la Mutación de la Evolución?	108
Evaluación de la Unidad III	112
BIBLIOGRAFÍA	115

ÁCIDOS NUCLEÍCOS

ÁCIDOS NUCLEÍCOS



Fuente: www.emaze.com

UNIDAD I.

TRABAJO COLABORATIVO

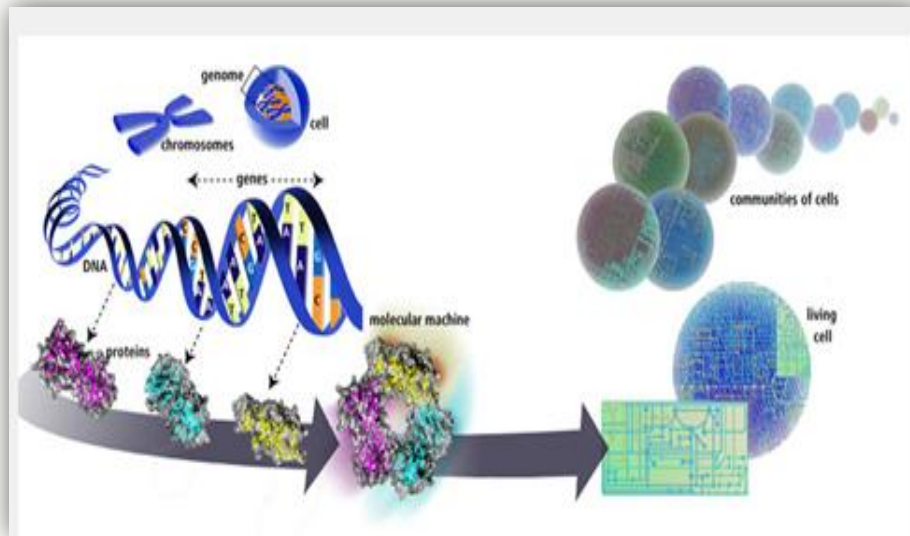
UNIDAD I
TRABAJO COLABORATIVO



Fuente: www.emaze.com

“La fortuna de la colaboración también radica en que los educandos aprenden al reflexionar sobre lo que hacen, mientras intercambian saberes con los otros miembros de su grupo”. (Pico, 2011)

Tema 1. ¿Qué papel juega el ADN en la historia?



Fuente: www.onegen01.com

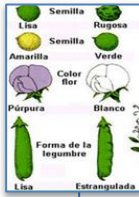
Objetivo

- ✚ Descubrir el papel del ADN en la historia por medio de la realización de debates para conocer que avances científicos se obtuvieron en base a este.

Fundamento Teórico

“Los genes y los principios de la genética fueron descubiertos mucho antes de que los científicos determinaran las moléculas que constituyen los genes.” (Freire, 2013)

El descubrimiento del ADN, permitió a los científicos identificar donde se originan los genes y cómo funcionan.



1860. Gregor Mendel
Precursor de la Genética. Las características genéticas de los guisantes son predecibles.



1903. Walter Dutton
Las características genéticas (herencia) se encuentran en los cromosomas.



1911. Thomas H. Morgan
Los genes se manifiestan linealmente dentro de los cromosomas.



1928. Frederick Griffith
Las bacterias cuentan con una molécula capaz de transferir información genética de una célula a otra.



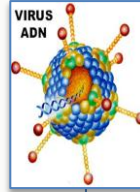
1944. Avery, Macleod y McCarty
La sustancia descubierta por Griffith es ADN



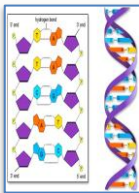
1952. Hershey y Chase
El material genético de los virus es ADN, no proteína.



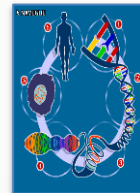
1952. Rosalind Franklin
Observa que el ADN tiene forma de hélice al filmar un patrón difractor de rayos X.



1953. Watson y Crick
Modelo de doble hélice del ADN, gracias al trabajo de Franklin.



2000. Venter y Collins
Bosquejo de la secuencia del ADN del genoma humano.



2003.
Versión final del bosquejo de la secuencia del ADN.

Materialz

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros (o dos hojas perforadas a cuadros)
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Fuentes de consulta

Procedimiento

1. En grupos, investiguen y discutan sobre los principales descubrimientos que los científicos lograron obtener en base al ADN.
2. Resalten las ideas principales.
3. Luego, en una de las hojas, anoten aquellos descubrimientos que consideran de mayor relevancia y, en la otra hoja, aquellos que no consideraron tan relevantes.
4. Escojan a dos miembros del equipo. Cada uno deberá exponer una de las hojas, es decir, uno expondrá los puntos importantes y otro los no tan importantes.
5. De esta forma, cuando todos los grupos estén listos, efectuarán un debate donde darán a conocer porque les parecieron importantes o no dichos descubrimientos.
6. En caso de tener dificultad, consultar con el docente a cargo.

Evaluación

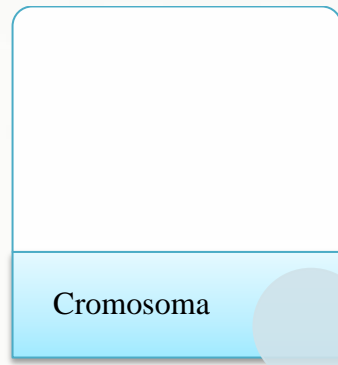
- ✚ ¿Por qué considera que el ADN es un punto primordial dentro de la historia de la ciencia y la genética?

- ✚ Defina los siguientes términos:

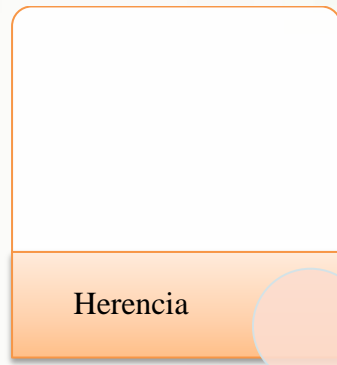
ADN

Gen

Genética

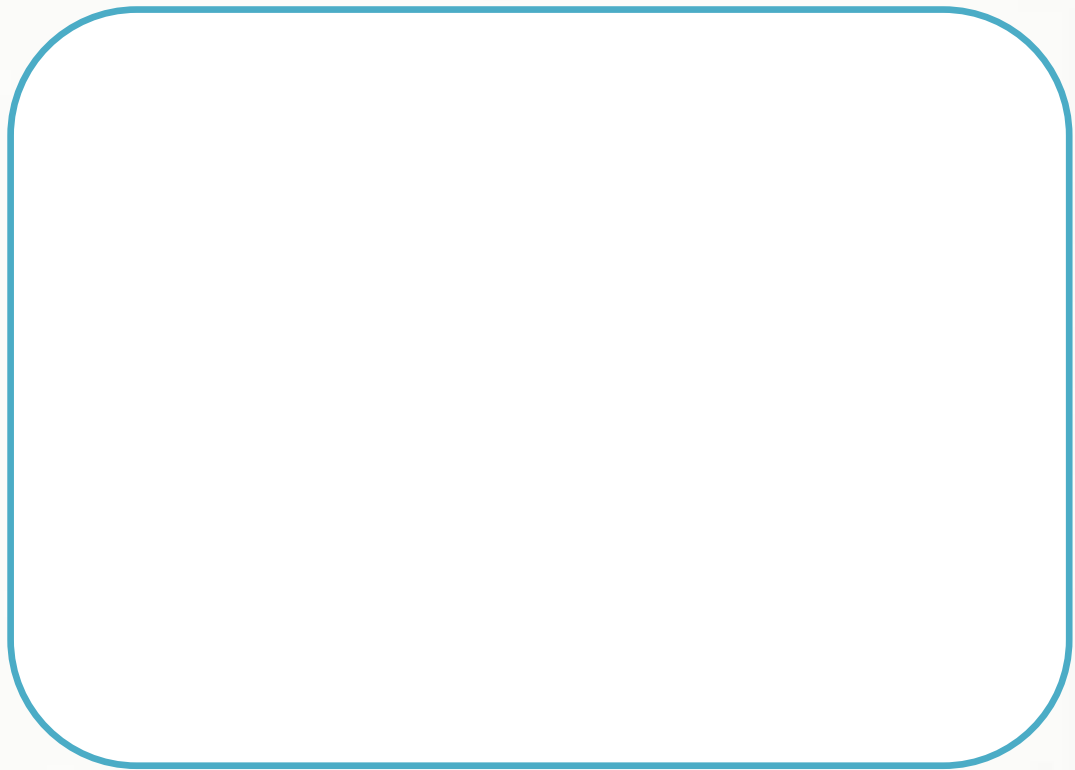


Cromosoma

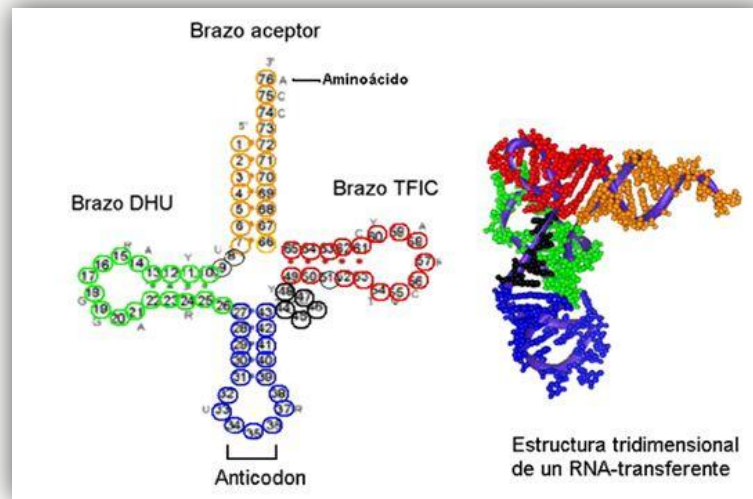


Herencia

- ✚ Elabore un esquema cronológico o un collage sobre los principales descubrimientos obtenidos en base al ADN.



Tema 2. ¿Qué sustancia se localiza en los genes?



Fuente: es.tiching.com

Objetivo

- Identificar cuál es la sustancia localizada en los genes a través de la aplicación de mapas conceptuales con el fin de conocer su función y características.

Fundamento Teórico

“Los biólogos establecieron el campo de la genética en la primera mitad del siglo XX, a tal punto de cuestionar la naturaleza química del gen; pues, si reconocían la molécula que tramite la información genética, comprenderían cómo los genes pueden establecer las características heredadas de los entes vivos.” (Freire, 2013)

En 1928, el científico británico Frederick Griffith realizó experimentos en ratones para determinar cómo ciertas bacterias ocasionaban neumonía en las personas, concluyendo que al mezclar dos tipos de bacterias (cepas S y R) se transfería cierto factor químico de las cepas S que morían ante el calor de las cepas R.

Dicho factor debía ser capaz de transformar a las bacterias inofensivas en causantes de la enfermedad, proceso denominado “transformación”.

En 1944, un equipo de científicos liderados por Oswald Avery, usando enzimas al repetir el proceso de transformación bacteriana, expusieron que el ADN guarda y trasfiere información genética de una generación de bacterias a otra. Este postulado fue confirmado por Alfred Hershey y Martha Chase al experimentar con marcadores de radiactividad distintos para diferenciar el ADN y las proteínas de bacteriófagos.

Materials

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Pliego de papel cuadriculado
- ✚ Fuentes de consulta

Procedimiento

1. En grupos de cinco personas, investigue sobre la temática.
2. Resalten los puntos más importantes y saquen sus propias conclusiones.
3. Luego, efectúen un cartel teniendo en cuenta el punto anterior (sean creativos, pueden emplear organizadores gráficos e ilustraciones).
4. Escojan a una o dos personas para que realicen la correspondiente exposición ante los demás compañeros de la clase.
5. En caso de surgir alguna duda, consúltenla con el docente a cargo.

Evaluación

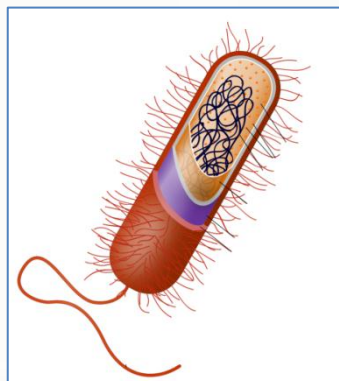
✚ ¿Qué es el ADN?

✚ Realice un esquema (mapa conceptual, cuadro sinóptico, lluvia de ideas) sobre cómo los científicos del siglo XX identificaron el ADN.

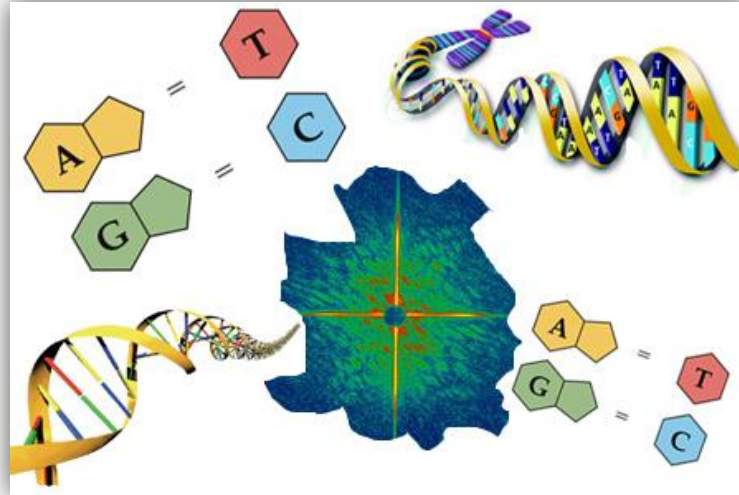


✚ ¿Qué implica el proceso de “transformación”?

✚ Identifica el AND dentro de una célula bacteriana



Tema 3. ¿Cuál es la molécula de la vida?



Fuente: www.lourdes-luengo.org

Objetivo

- ✚ Conocer por qué al ADN se la considera como molécula de la vida, mediante el intercambio de ideas en parejas, para determinar su importancia.

Fundamento Teórico

Se podría creer que con los avances obtenidos, los científicos se encontrarían satisfechos al saber que los genes están constituidos por ADN, pero no fue así.

En su lugar, empezaron a formularse más y más preguntas, suponiendo que el ADN además de describir el ensamblaje de proteínas, también debía especificar como se reproducen y heredan los genes. Por lo tanto, el ADN debía ser una molécula muy relevante y, de igual manera, su estructura sería muy especial.

“El ADN contiene la información necesaria para transferir los caracteres de una generación predecesora a su sucesora y asegurar que la especie sobreviva. Por ende, la molécula de ADN es conocida como la base química de la herencia.” (Kafka, 2006)

La mayor parte de las moléculas de ADN están localizadas en los cromosomas del núcleo de las células. La cantidad de cromosomas que posee un individuo varía dependiendo de la especie; por ejemplo, mientras las bacterias tienen un único cromosoma, las células humanas tienen 46 (23 de cada progenitor).

Materialzs

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Pliego de papel cuadriculado
- ✚ Fuentes de consulta

Procedimiento





1. Cada alumno deberá razonar callada y detenidamente sobre ¿por qué se considera al ADN como la molécula de la vida?
2. Luego, el docente solicitará a los alumnos que formen parejas.
3. Cada quien intercambiará información con su pareja sobre la pregunta realizada.
4. Luego, cada pareja anotará las conclusiones a las que llegaron en una hoja de papel.
5. Más adelante, cada pareja dará a conocer sus ideas y conclusiones a los demás estudiantes.
6. Finalmente, el docente a cargo realizará la evaluación correspondiente.

Evaluación

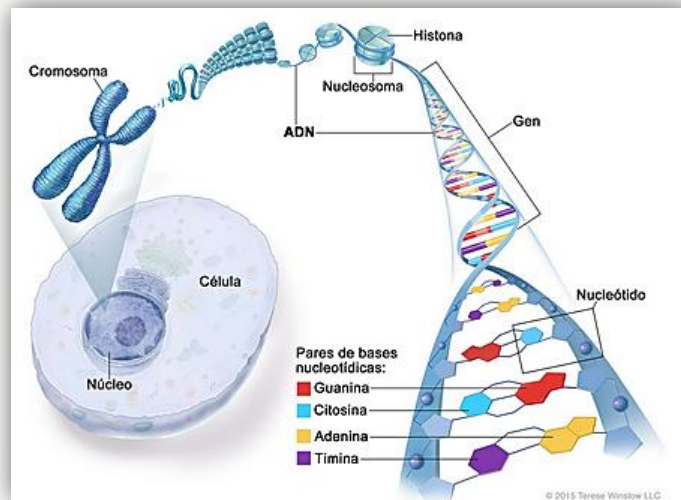
✚ ¿Por qué considera que el ADN es la molécula de la vida?

✚ Realice un mapa conceptual sobre la importancia del ADN

✚ Investigue: ¿Cuántos cromosomas tienen las siguientes especies?

Perro	Gallina	T. Blanco	Tritón
			
<input data-bbox="363 1641 544 1744" type="text"/>	<input data-bbox="639 1641 820 1744" type="text"/>	<input data-bbox="927 1641 1107 1744" type="text"/>	<input data-bbox="1214 1641 1394 1744" type="text"/>

Tema 4. ¿Cuáles son los componentes químicos del ADN?



Fuente: www.cancer.gov

Objetivo

- ✚ Explicar cuáles son los componentes químicos del ADN por medio de la aplicación de mesas redondas, para determinar sus características y función dentro del ADN.

Fundamento Teórico

“Hoy en día, conocemos que los genes están compuestos por secuencias de ADN que codifican productos funcionales (generalmente, cadenas polipeptídicas y, en ciertos casos, moléculas de ARN que no codifican proteínas).” (Freire, 2013)

El ADN está, en su mayoría, localizado en la cromatina de los núcleos celulares. También, existe un poco, en mitocondrias y cloroplastos. La molécula de ADN es un polímero gigante, formado por monómeros denominados nucleótidos, compuestos de:

- ✚ Un azúcar (pentosa) conocida como desoxirribosa,
- ✚ Un grupo fosfato y,

- ✚ Una base nitrogenada, que puede ser de dos tipos: purinas (como la adenina y guanina) y pirimídicas (como la citosina y timina), unidas por enlaces covalentes.

Estructura que sólo se descifró tras combinar varias evidencias teórico - experimentales. A inicios de 1950, la labor cristalográfica de la química inglesa Rosalind Franklin junto a la inflexión de rayos X en cristales de ADN purificado, expuesta por el biofísico inglés Maurice Wilkins, sirvieron de base para estructurar modelos en 3D de estructuras moleculares; hasta que Crick y Watson, en 1953, mostraron el modelo actual del ADN.

Materials

- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador

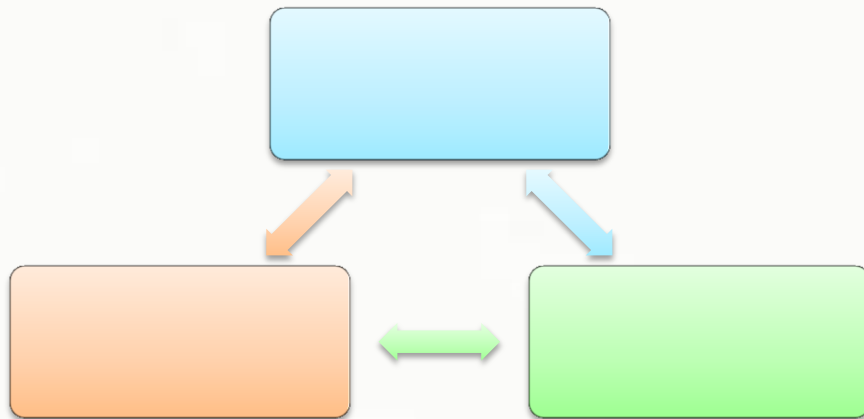
Procedimiento

1. Los estudiantes formarán un semicírculo, con la vista al pizarrón.
2. Luego, darán a conocer sus ideas y criterios acerca de ¿cómo creen que está formado el ADN?
3. Uno de los alumnos, que hará la función de secretario, irá realizando las respectivas anotaciones en la pizarra (en forma de: rueda de atributos, lluvia de ideas, mapa mental, etc.)
4. A su vez, los alumnos irán debatiendo acerca de si las ideas propuestas por sus compañeros les parecen correctas o no, y explicarán por qué.
5. Al terminar, el docente revisará las anotaciones realizadas en el pizarrón y explicará cuáles están en lo correcto y cuáles no.

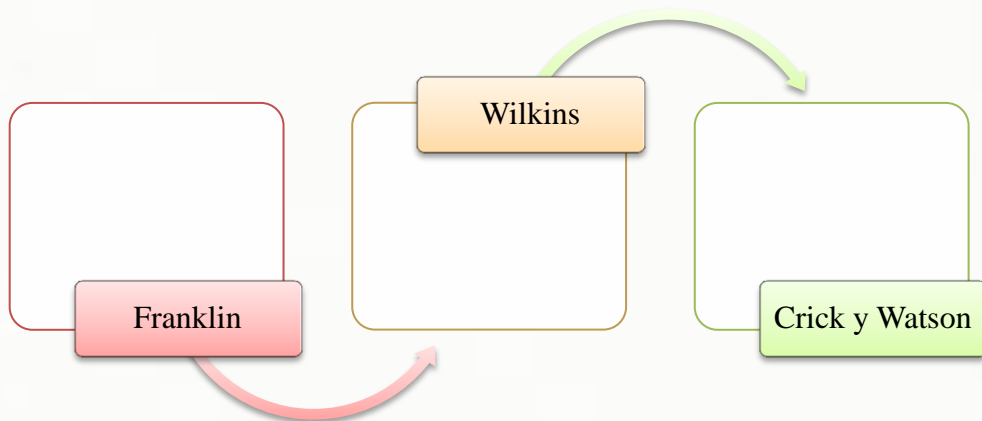
Evaluación

✚ ¿Dónde está localizado el ADN?

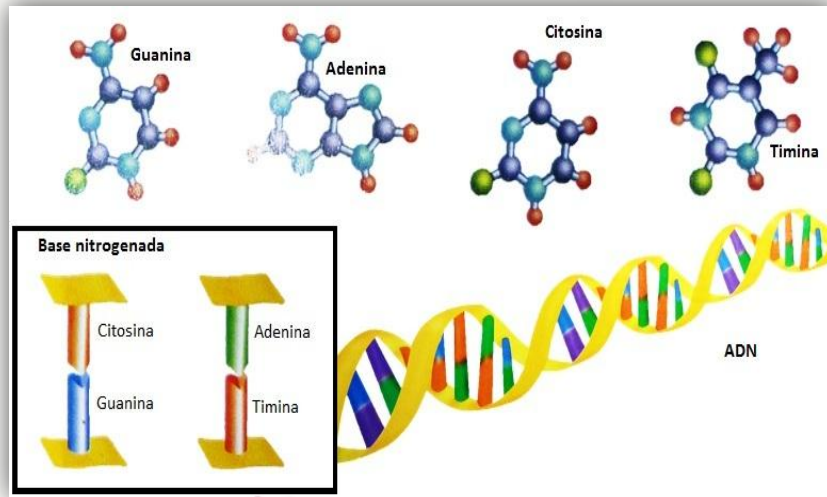
✚ ¿Cuáles son los componentes químicos del ADN?



✚ ¿Cómo se estableció la estructura general del ADN?



Tema 5. ¿Cómo está estructurado el ADN?



Fuente: tickeilyfonseca.blogspot.com

Objetivo

- ✚ Describir el modelo propuesto por Watson y Crick mediante la utilización de entrevistas, con el fin de identificar las estructuras primaria y secundaria del ADN.

Fundamento Teórico

“Los nucleótidos se polimerizan en enormes cadenas lineales por medio de enlaces fosfo-di-éster 5'- 3'' entre el grupo fosfato del C5 y el grupo (-OH) del C3 de las unidades adyacentes de desoxirribosa, formados por cientos de millones de nucleótidos. Formando polímeros lineales de poli ésteres con extremos ácidos.” (Freire, 2013)

El estado natural del ADN, descubierto en 1953 por James Watson y Francis Crick, tiene la forma de una doble hélice, enrollada en espiral sobre un eje imaginario, similar a una escalera de caracol, donde las dos cadenas de polinucleótidos son anti-paralelas, es decir, van en direcciones opuestas.

Los esqueletos de azúcar y fosfato de ambas cadenas se ubican en el exterior de la hélice, formando escalones con las bases hacia el centro, y enlazadas por puentes de hidrógeno, así: las bases A y G de una cadena emparejadas a las bases T y C de otra cadena, respectivamente.

La hélice de 2nm de diámetro, es dextrógira; en otras palabras, la hélice se curva hacia arriba y hacia la derecha, a esto se lo llama el modelo B-ADN.

Posee diez pares de nucleótidos por cada vuelta, existiendo 0,34nm entre cada par; en consecuencia, tiene 3,4 nm de la longitud por cada vuelta. Así el diámetro de la hélice es de 2 nm, una distancia muy pequeña para dos purinas y muy grande para dos pirimidinas, pero se ajusta bien para cada purina y pirimidina (según las reglas de Chargaff).

Materialz

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Pliego de papel cuadriculado
- ✚ Fuentes de consulta

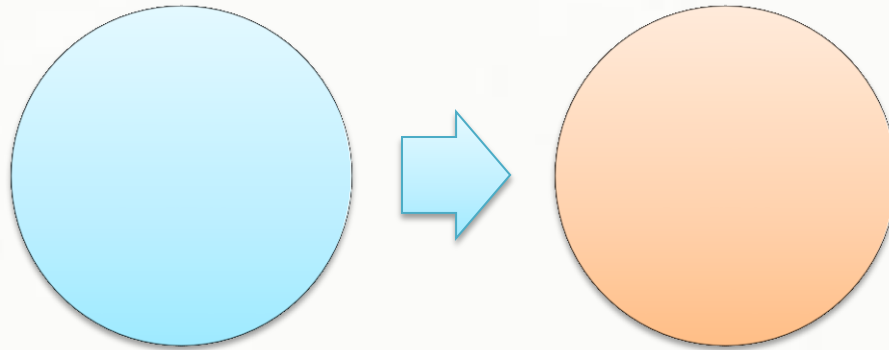
Procedimignto

1. Se formarán grupos de 4 personas.
2. Los estudiantes deben numerarse del 1 al 4.
3. De esta manera, el número 1 interrogará al número 2 sobre la pregunta A; mientras, el número 3 interrogará al número 4 sobre la pregunta B. (Cada quien deberá anotar las respuestas del otro en una hoja de papel)

- A. Estructura primaria del ADN.
 - B. Estructura secundaria del ADN.
4. Luego, intercambiarán lugares: el número 2 interrogará al número 1 sobre la pregunta B; y, el número 4 interrogará al número 3, sobre la pregunta A.
 5. Una vez terminados los interrogatorios, se compartirá la información recopilada con los otros miembros del grupo.
 6. Se analizarán las respuestas y se realizarán las respectivas conclusiones.
 7. Las conclusiones finales deben ser presentadas al docente a cargo, quien realizará la evaluación correspondiente.

Evaluación →

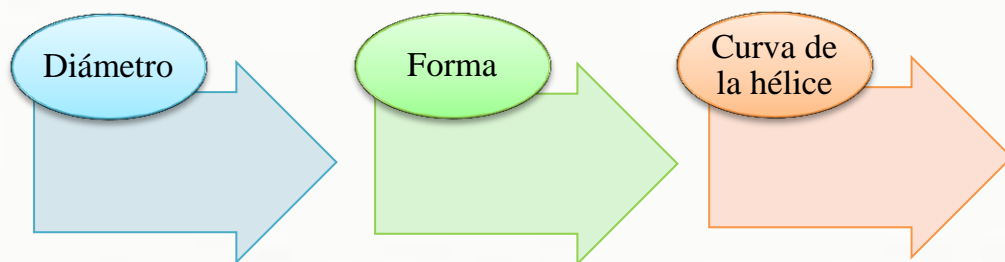
- ✚ Investiga y dibuja las estructuras primaria y secundaria del ADN



E. Primaria

E. Secundaria

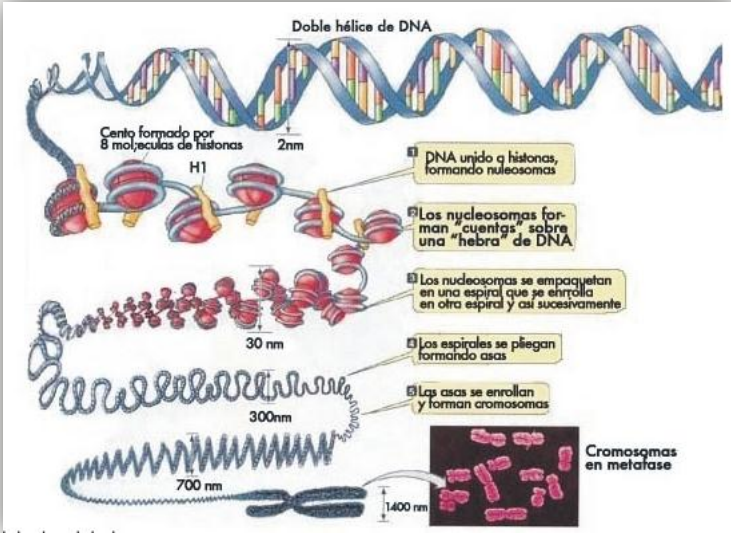
- ✚ Completa el cuadro sobre el modelo B-ADN.



✚ ¿Qué son los nucleótidos?

✚ Explica la regla de Chargaff: $[A] = [T]$ y $[G] = [C]$.

Tema 6. ¿Cómo funciona el empaquetamiento del ADN?



Fuente: tickeilyfonseca.blogspot.com

Objetivo

✚ Explicar en qué consiste el empaquetamiento del ADN empleando la técnica del rompecabezas para comprender como se manifiesta la estructura terciaria del ADN.

Fundamento Teórico

“La cantidad de ADN contenida en una célula es sorprendente, aun para seres con genomas de tamaño moderado. Por ejemplo, una célula humana mediana posee suficiente ADN como para envolverse a sí misma más de 15.000 veces.” (Freire, 2013)

De cierto modo, todo este ADN debe ser empaquetado eficientemente en las células de manera accesible a la maquinaria celular, tanto para el proceso de replicación del ADN como el de transcripción de genes específicos.

El súper-enrollamiento

En múltiples circunstancias el ADN de doble hélice puede enrollarse a sí mismo formando ADN súper-enrollado. Esto se pudo observar por primera vez en el ADN de ciertos virus pequeños que poseían moléculas de ADN circular dispuesto en bucles cerrados. Las enzimas usadas en este súper-enrollamiento son las topoisomerasas.

Actualmente, sabemos que la molécula de ADN se envuelve alrededor de partículas de proteína básica. Y, por lo que se sabe, el cromosoma bacteriano está formado por ADN súper-enrollado unido a pequeñas proteínas básicas y doblado en dominios con bucles.

Materialzs

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Fuentes de consulta

Procedimiento

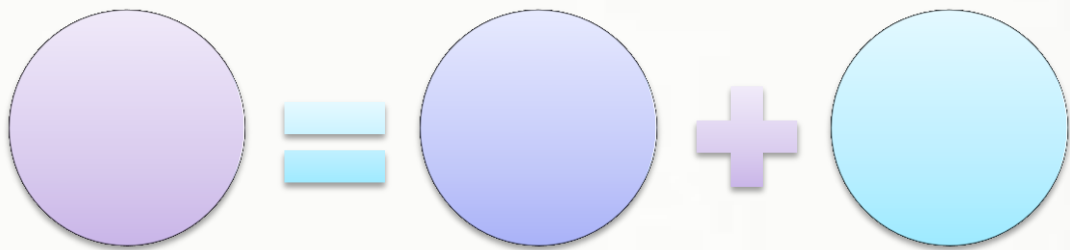
- ✚ Se formarán grupos de cuatro personas.
- ✚ Los miembros del grupo deberán numerarse del 1 al 4.
- ✚ Luego el profesor designará a cada quien una temática distinta, así:

1. Cantidad de ADN empaquetada en la célula.
2. Importancia que posee el empaquetamiento del ADN.
3. ¿Por qué, en ocasiones, se produce ADN súper-enrollado?
4. Enzimas que participan en el súper-enrollamiento.

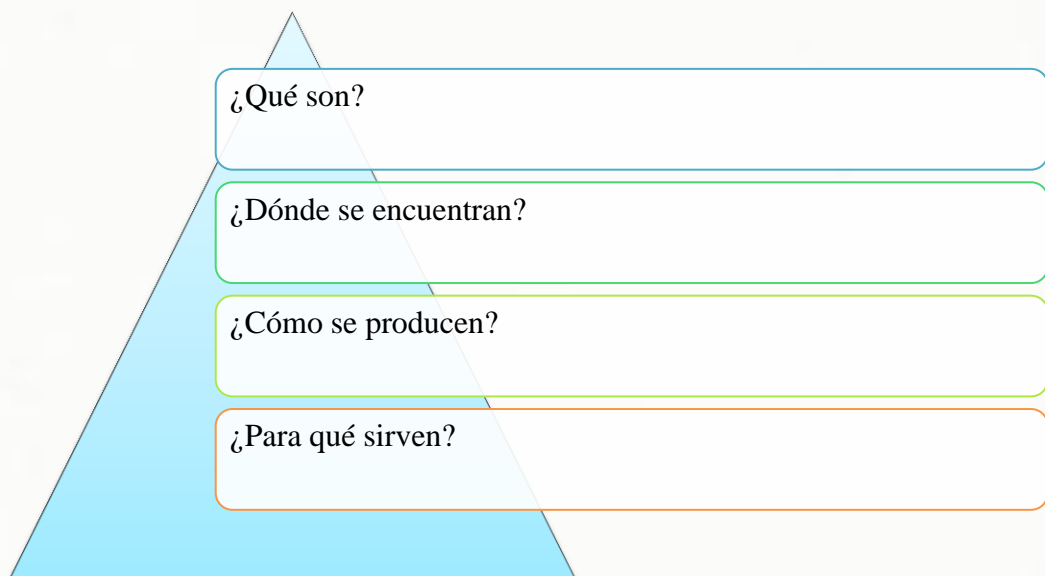
- ✚ Cada estudiante debe aprender su temática, para, más adelante, darla a conocer a los otros miembros de su grupo, de la forma más clara posible.
- ✚ Al finalizar, cada quien realizará sus propias conclusiones (resumen), en base a lo aprendido, en una hoja de papel y se la entregará al docente.
- ✚ Si el docente desea, puede evaluar los conocimientos de los alumnos antes y después de aplicar este procedimiento, para determinar si han existido cambios en el aprendizaje.

Evaluación

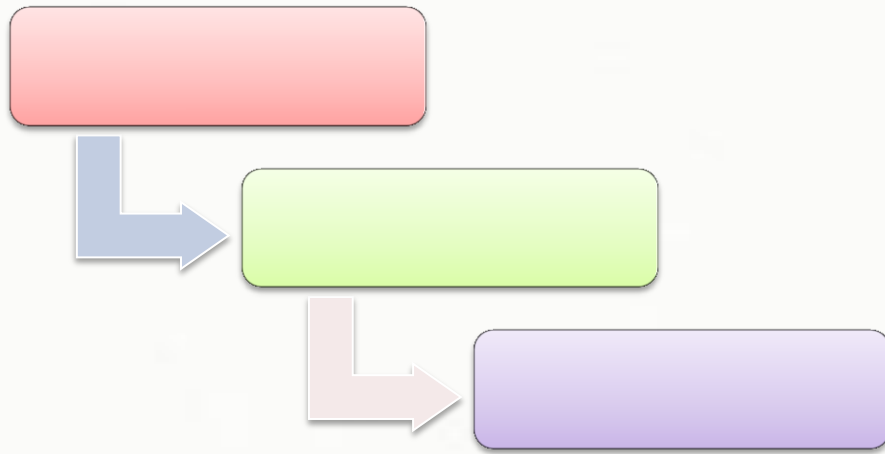
- ✚ ¿Por qué es importante el empaquetamiento del ADN?



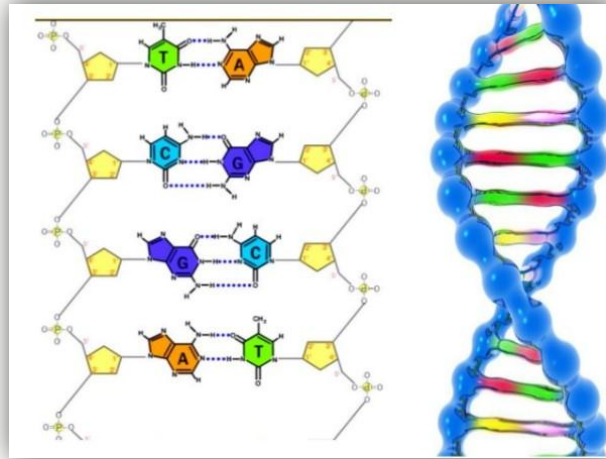
- ✚ Investigue acerca de las enzimas topoisomerasas:



✚ ¿Cómo está estructurado el cromosoma bacteriano?



Tema 7. ¿Dónde se encuentra el ADN Nuclear?



Fuente: tickeilyfonseca.blogspot.com

Objetivo

- ✚ Identificar los cromosomas y la cromatina por medio de la formulación de preguntas grupales para determinar cómo se estructura el ADN nuclear.

Fundamento Teórico

El material genético de los organismos eucariontes está distribuido en los cromosomas. Cada cromosoma posee una fibra continua de ADN dúplex con 2nm de grosor, junto a un grupo de proteínas básicas, pequeñas y altamente conservadas evolutivamente llamadas histonas, y otro heterogéneo de proteínas ácidas no histónicas con características no tan definidas, mismas que constituyen los nucleosomas. Esto puede observarse en el microscopio electrónico, formando el conocido ‘collar de perlas’.

“La cantidad de ADN ligado al nucleosoma difiere de una especie a otra, desde 154 pb hasta 241 pb, esto depende esencialmente de la cantidad de ADN vinculada al ligador, un pequeño segmento espaciador de ADN (20 a 60 pb), que distancia los nucleosomas.”
(Freire, 2013)

Los nucleosomas (10 nm. de diámetro) se enrollan helicoidalmente, colocando al menos seis de ellos en cada vuelta, formando un solenoide (especie de muelle) que compone las fibras de cromatina de los núcleos interfásicos (con 30 nm de diámetro aprox.). Actualmente, los datos existentes exponen que, estas fibras se empacan por sí solas en asas enlazadas, en intervalos de 10 a 100 kpb, a un armazón de proteína no histónica creando ‘dominios’, y, que este armazón también se enrolla en espiral dando origen a la cromatina (400 nm a 600 nm de diámetro), que una vez condensada constituirá las fibras de los cromosomas metafásicos, siendo estructuras fluidas y dinámicas.

Materializ

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Fuentes de consulta

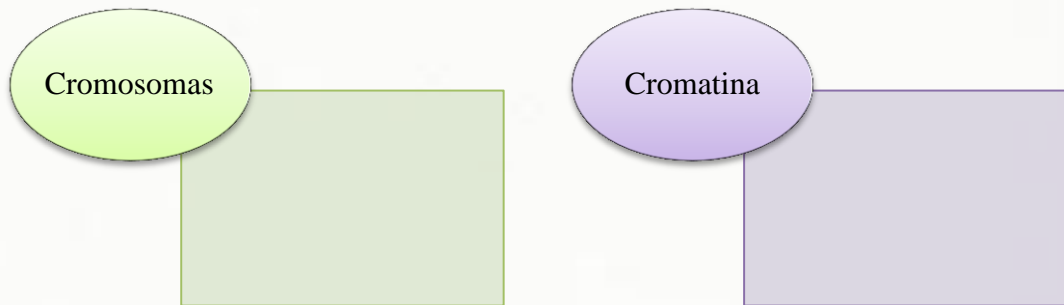
Procedimiento

1. Los estudiantes formarán grupos de 4 personas.
2. El docente (o cualquier miembro de la clase: alumno o grupo de personas) formulará una interrogante relativa al tema a tratar “ADN Nuclear: Cromosomas y cromatina” por ejemplo: ¿Cómo se encuentran constituidos los cromosomas?
3. Cada grupo deberá analizar y discutir la interrogante, dándole la respuesta o solución que se considere más apropiada.
4. Dicha respuesta será escrita en una hoja de papel.
5. Más adelante se procederá a discutir las respuestas de cada grupo en clase, con lo que se llegará a un consenso o conclusión final.
6. La conclusión final será anotada al reverso de la hoja anterior, misma que se entregará al docente para la correspondiente evaluación.

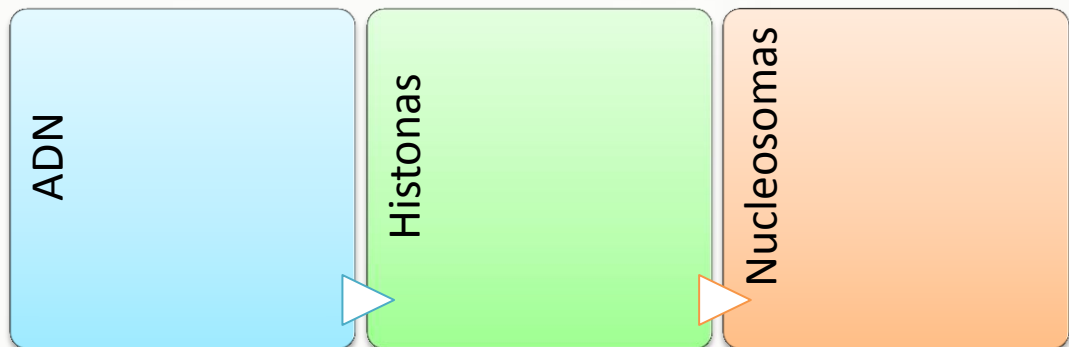
- ✚ Si el docente lo desea, puede formular una interrogante para su discusión general en clase, o, formular una pregunta distinta para cada grupo.

Evaluación →

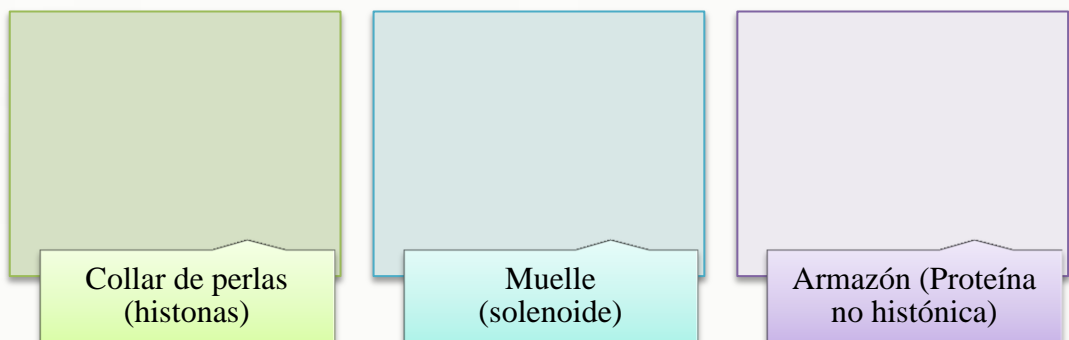
- ✚ Defina



- ✚ Estructura del cromosoma:



- ✚ Investigue y grafique:



Evaluación de la Unidad I

- ✚ ¿Qué científicos aportaron en gran parte al descubrimiento del ADN?, realice un collage donde se mencionen sus principales aportaciones.

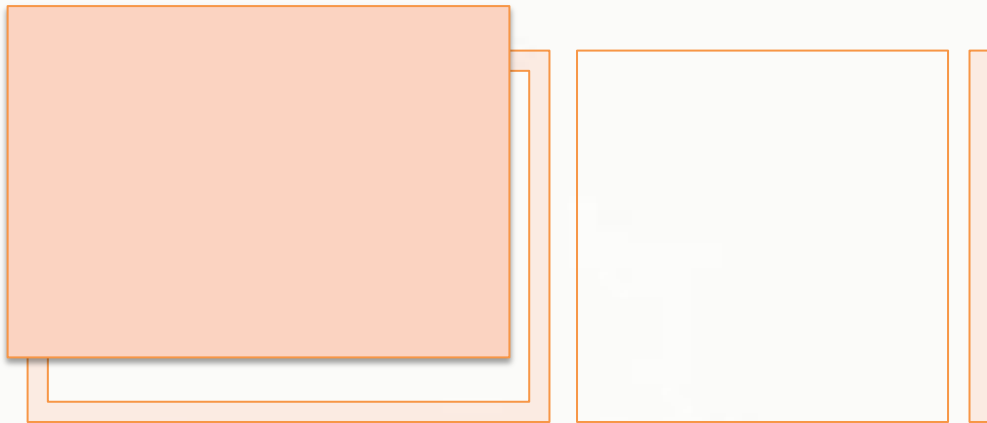
- ✚ Existe alguna diferencia entre los genes y el ADN, explique:

En pocas palabras:

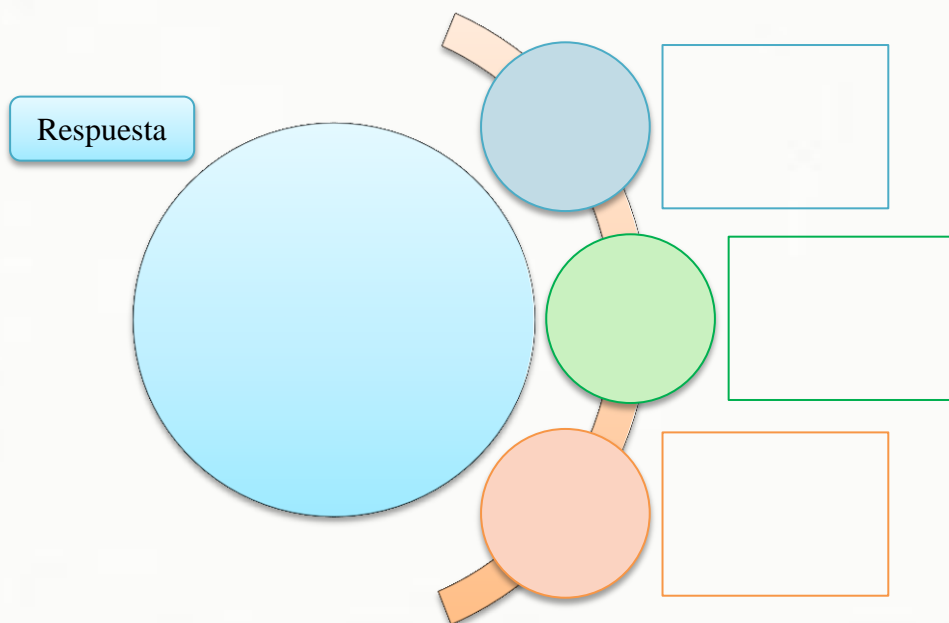
- ✚ Da a conocer la importancia del ADN.

- ✚ Explica cómo fue que el científico británico Frederick Griffith estableció el proceso de transformación.

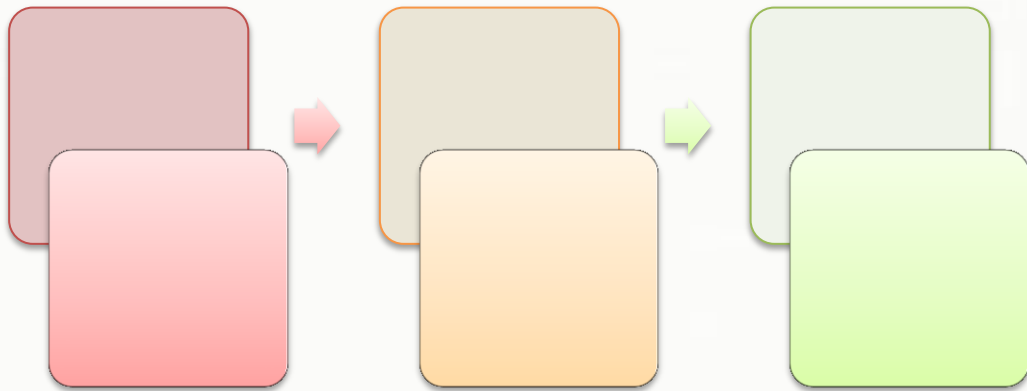
- ✚ Expresa en que consiste el proceso de “transformación” del ADN y pega un gráfico:



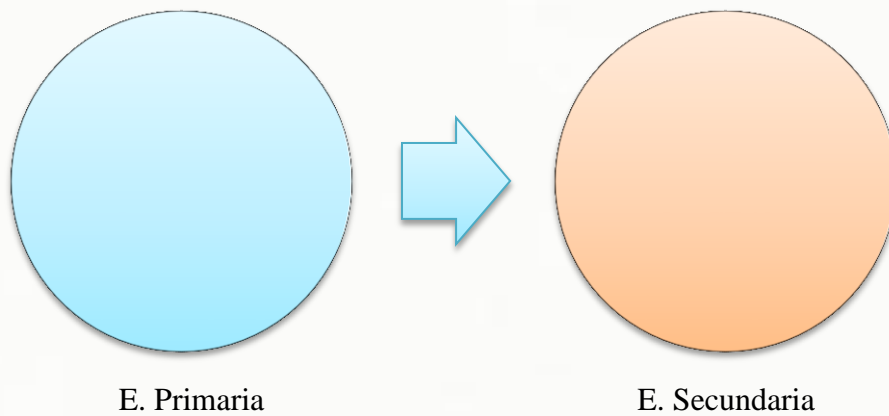
- ✚ Según su criterio, ¿por qué crees que unas especies poseen más cromosomas que otras?, menciona tres ejemplos.



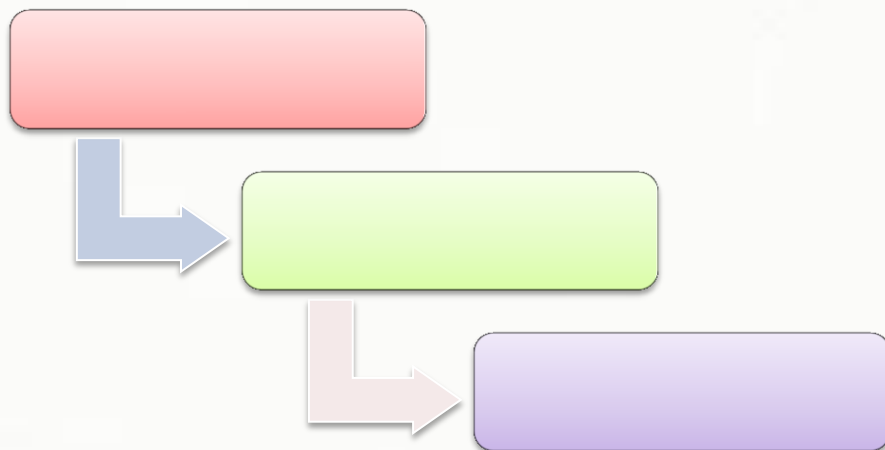
✚ ¿Cuáles son los componentes químicos del ADN? Grafica o pega un cromó.



✚ Investiga y explica en qué difieren las estructuras primaria y secundaria del ADN:



✚ ¿A qué se debe el súper-enrollamiento del ADN?



✚ Investigue y grafique cromosoma, además rotule sus partes:

Cromosoma

UNIDAD II.

PENSAMIENTO CRÍTICO

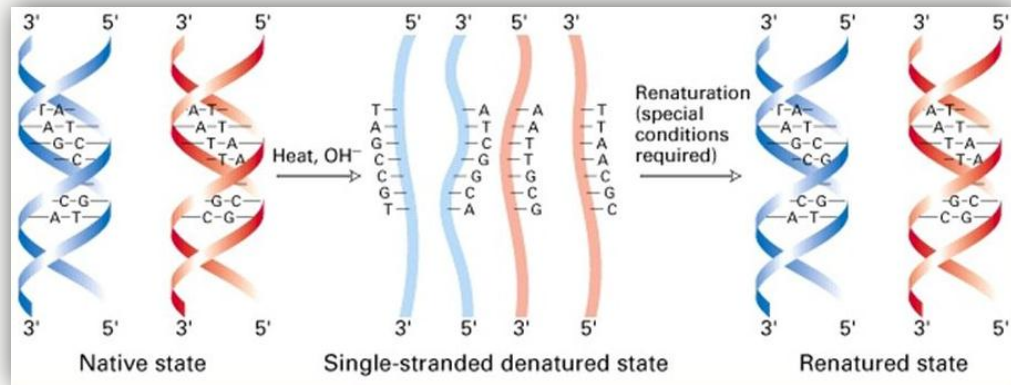
UNIDAD II
PENSAMIENTO CRÍTICO



Fuente: www.goconqr.com

“El pensamiento crítico es esa forma de razonar, sobre cualquier tema o interrogante, por medio del cual el individuo pensante optimiza su razonamiento al someterse a ciertos estándares intelectuales.” (Paul & Elder, 2003)

Tema 8. ¿En qué consisten la Desnaturalización y Renaturalización del ADN?



Fuente: slideplayer.es

Objetivo

- Reconocer cómo es posible el proceso de la desnaturalización y renaturalización del ADN por medio del pensamiento crítico, y determinar sus posibles efectos.

Fundamento Teórico

Dado que las dos hebras de la doble hélice de ADN se conservan unidas por enlaces no covalentes más o menos débiles, pueden llegar a separarse fácilmente si se encuentran bajo ciertas condiciones, lo que ocasiona la desnaturalización del ADN; por ejemplo, ante un incremento en la temperatura.

“La desnaturalización del ADN radica en la separación de las dos cadenas producida por el rompimiento de los puentes de hidrógeno por efectos del calor (fusión), cambios en el pH o en las condiciones iónicas del entorno.” (Xunta, 2013)

La temperatura de desnaturalización o “punto de fusión” del ADN será característico de cada especie, dependiendo de la cantidad de pares de bases G-C que posea. Ya que, se requiere mayor energía para romper los tres puentes de hidrógeno que enlazan a los pares G-C que para romper los dos puentes que enlazan los pares A-T.

Por otro lado, el proceso inverso a la desnaturalización es la renaturalización, ya que en este se vuelven a unir las dos hebras separadas, restableciendo la doble hélice del ADN.

Materials

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Fuentes de consulta

Procedimiento

1. Investiga acerca del proceso de desnaturalización y renaturalización del ADN, emplea varias fuentes de consulta.
 2. Resalta las ideas principales.
 3. Analiza y responde:
 - ¿Consideras que todos los autores expresan el mismo contenido?
 - ¿Existe alguno de ellos que exprese lo contrario o algún punto de vista diferente?
 - Si es así, ¿cuál de estos puntos de vista consideras es el más apropiado?
 4. Saca tus propias conclusiones.
 5. Presenta tu resolución a tu docente, en una hoja de papel.
- ✚ Si tienes dudas, consulta con el docente a cargo.

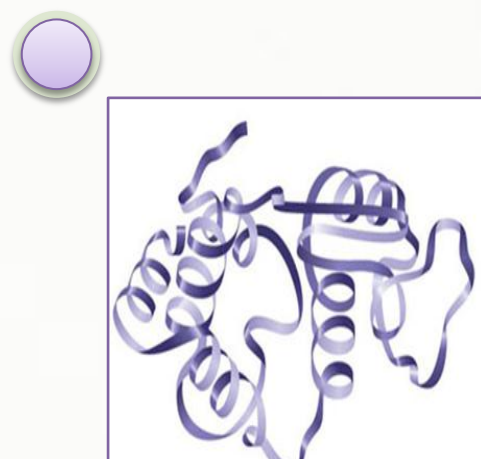
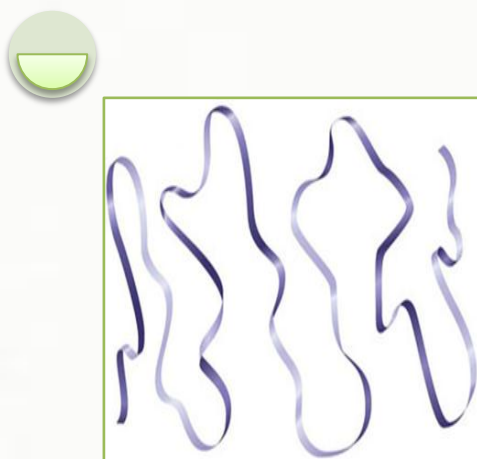
Evaluación

- ✚ Explica los procesos de desnaturalización y renaturalización:

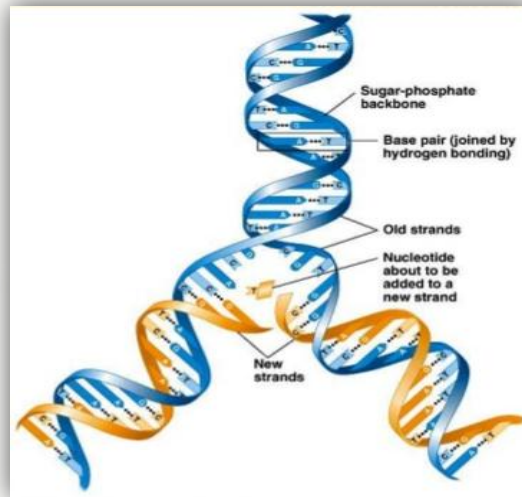


- ✚ ¿Crees que es posible el proceso de renaturalización si no existe desnaturalización?
¿Por qué?

- ✚ Identifica los siguientes procesos:



Tema 9. ¿Cuál es la función biológica del ADN?



Fuente: es.slideshare.net

Objetivo

- ✚ Determinar la función biológica del ADN a través del pensamiento crítico a fin de reconocer su importancia en el correcto desarrollo del organismo.

Fundamento Teórico

Actualmente, hemos podido considerar varias propiedades físicas y químicas del ADN, pero, desde la perspectiva biológica, priorizan aquellas que son relevantes para la célula. Así, el ADN se manifiesta como un material genético capaz de:

- ✚ **Almacenar la información genética del individuo.** Los genes manejan patrones de desarrollo consintiendo a una sola célula transformarse en un ente vivo completo.
- ✚ **Replicarse o crear copias de sí mismo.** Una molécula de DNA progenitora, puede sintetizarse en una nueva, formando dos moléculas de DNA hijas idénticas.

- ✚ **Recombinar el material genético.** Esto sucede cuando una hebra de ADN se rompe y luego se une a otra molécula distinta.
- ✚ **Emplear mecanismos de reparación.** Lo que le permite conservar la información genética sin pérdidas ni modificaciones.
- ✚ **Transferir información.** Según lo expuesto por Mendel, los genes de un progenitor pueden transmitirse de una generación a otra. (Freire, 2013)

La cantidad de ADN que se encuentra en un organismo o un virus se llama genoma (o ARN para ciertos virus). Para gran variedad de virus y organismos procariotas, el genoma se localiza en una única molécula o en un pequeño porcentaje de moléculas de ADN lineal o circular. Por otro lado, las células eucariotas poseen un genoma nuclear, uno mitocondrial y, en el caso de plantas y algas, uno cloroplástico.

La cantidad de genoma, generalmente, se manifiesta como el número total de bases nucleotídicas emparejadas (pares bases, pb). Por ejemplo, 4.639.221 pb. es equivalente a 1,36 mm en la variedad de bacilo Escherichia coli. Además, ya que la longitud del ADN no siempre concuerda con la complejidad del organismo, se han producido numerosas hipótesis sobre las funciones que podría efectuar ese ADN.

Materialzs

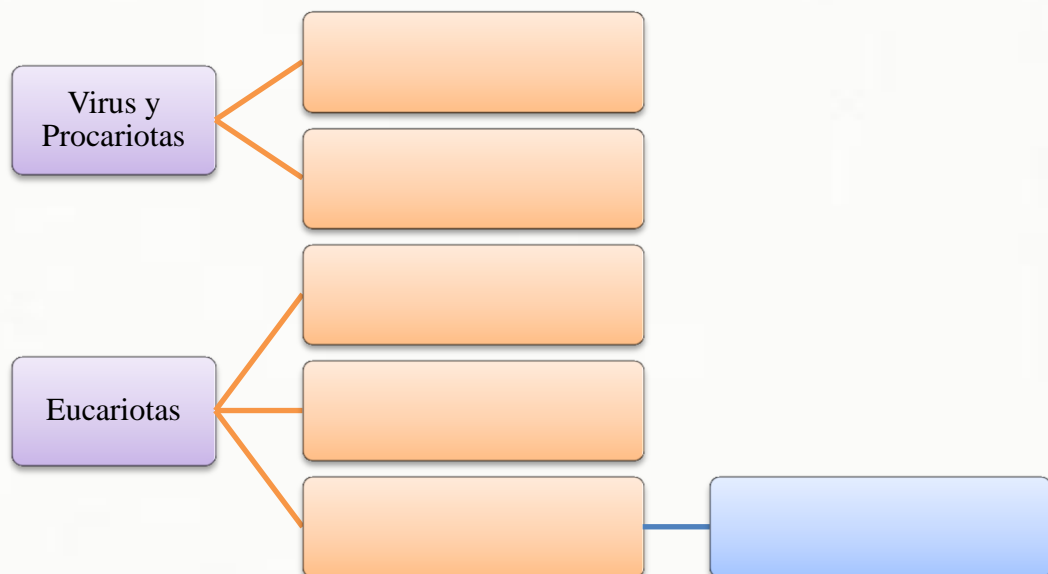
- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Resaltador
- ✚ Marcadores
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Reglas
- ✚ Esferográficos
- ✚ Hojas de papel ministro a cuadros

Procedimiento

1. Investiga sobre las funciones biológicas del ADN.
2. Subraya las ideas principales.
3. Analiza cada una de estas funciones y responde:
 - ¿Qué pasaría si el ADN no pudiera cumplir con cada una de estas funciones? Por ejemplo, ¿qué pasaría si el ADN no pudiera emplear mecanismos de reparación?
 - Luego, manifiesta según tu criterio: ¿cuál de estas funciones es la más importante?, y explica ¿por qué?
 - ¿Estas funciones son las mismas para todos los organismos vivos, o difieren dependiendo del organismo?
4. Las respuestas serán presentadas en hojas de papel ministro al docente. Sé breve, y preciso/a (con claridad, a fin de que el docente entienda lo que quieres comunicar).

Evaluación

- ✚ ¿Cómo se presenta el genoma en las células eucariotas y procariotas?

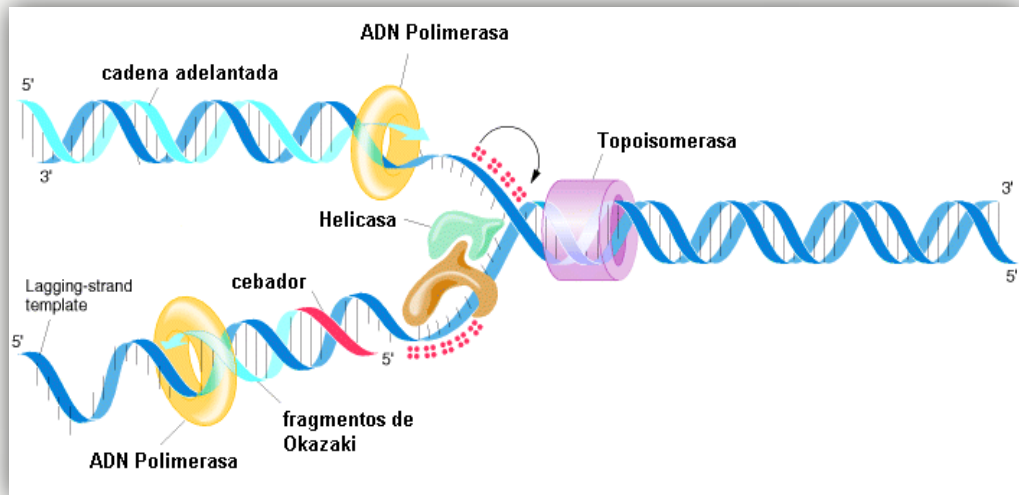


✚ ¿Por qué el correcto funcionamiento del ADN es importante para nuestro correcto desarrollo?

✚ Completa el siguiente esquema sobre las funciones biológicas del ADN.

Almacenar	•
Replicar	•
Recombinar	•
Reparar	•
Transmitir	•

Tema 10. ¿La replicación del ADN es compleja?



Fuente: www.biologia.edu.ar

Objetivo

- ✚ Explicar el complejo proceso de la replicación del ADN mediante el razonamiento crítico y así determinar los requerimientos necesarios para que se dé este proceso.

Fundamento Teórico

“Cada vez que una célula se divide, su ADN también se duplica por medio de un proceso de copia denominado ‘replicación’, por lo que se requiere una enorme maquinaria para copiar las grandes moléculas de ADN que constituyen los cromosomas de los organismos procariontes y eucariontes.” (Freire, 2013)

Efectuándose coordinadamente durante la fase S del ciclo celular.

Para efectuar el proceso de replicación existen 4 requisitos básicos:

1. El ADN ha de actuar como molde para la replicación complementaria de las bases.
2. Se requiere la presencia de los cuatro desoxirribonucleósidos trifosfato, dATP, dGTP, dCTP, y dTPT.
3. Es necesario un complejo proteínico con acción catalítica, donde:

La ADN helicasa abre la doble hélice.

Las proteínas desestabilizadoras enlazadas a la cadena individual mantienen separadas las dos cadenas (de la hélice). La ARN primasa elabora la cadena cebadora requerida para que la replicación se efectúe.

La ADN polimerasa suministra nucleótidos complementarios teniendo en cuenta la cadena molde, siempre en el sentido 3' - 5'; además, realiza la lectura y corrección del ADN reparándolo. En los procariontes, los ADN polimerasas son I, II y III; mientras, en los eucariontes son α , β , γ , δ , ϵ y otras. Más adelante, la ADN ligasa se encarga de sellar las roturas en el esqueleto de azúcar-fosfato.

4. Se requiere una fuente de energía química para estimular esta reacción de síntesis.

Materials

- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Lápiz y borrador
- ✚ Reglas

Procedimiento

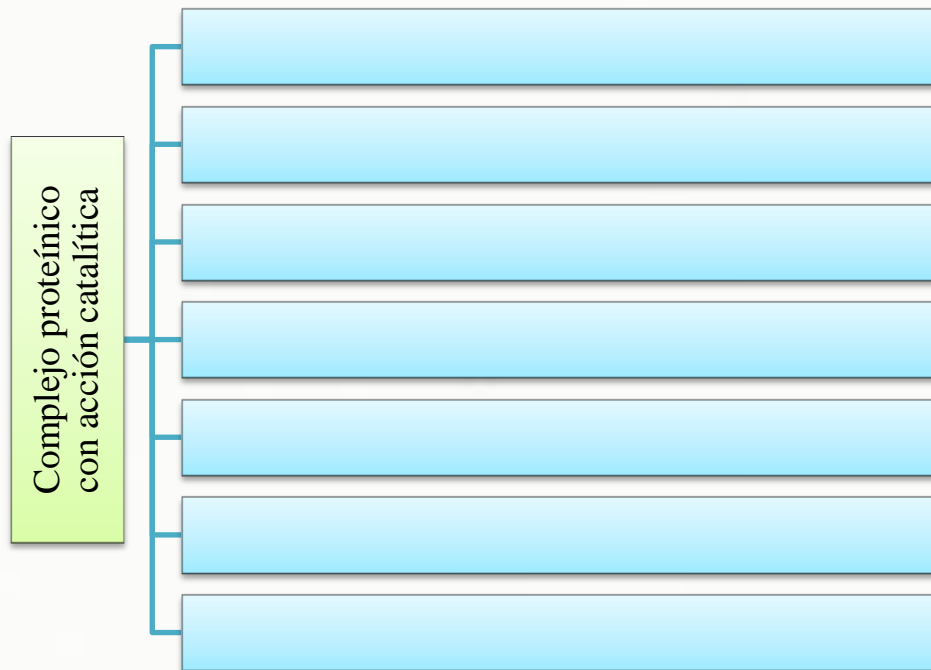
1. Investigue sobre el complejo proceso de replicación del ADN.
2. Resalte o subraye las ideas principales.
3. Analice y responda:
 - ¿Por qué considera que este proceso es tan importante y complejo?
 - Según su criterio, ¿cuál de los 4 requisitos esenciales mencionados es el más importante?, explique ¿por qué?
 - ¿Qué pasaría si no contáramos con uno de estos requisitos?
 - ¿Por qué cree se necesita una fuente de energía química?
4. Redacte sus respuestas en una hoja de papel ministro, misma que será entregada a su docente. Sea claro/a y preciso/a.

Evaluación

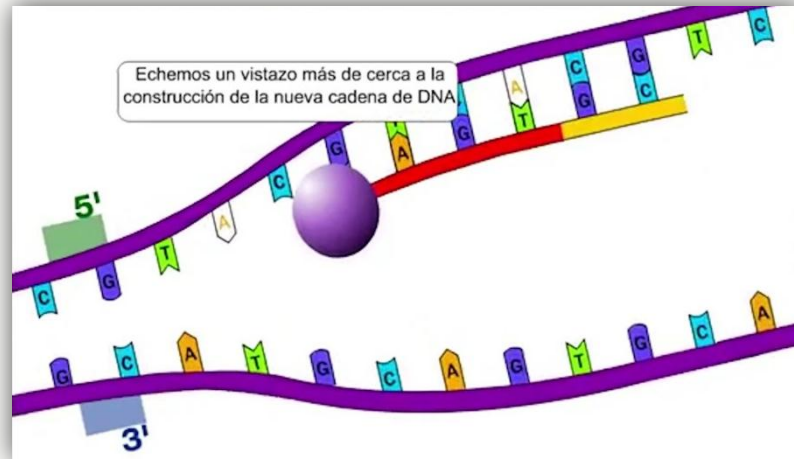
- ✚ Esencialmente, ¿en qué consiste el proceso de replicación del ADN?

- ✚ ¿Cuáles son los requerimientos básicos para efectuar este proceso?

✚ Explique, ¿en qué se basa el complejo proteínico con acción catalítica?



Tema 11. ¿Qué aplicaciones prácticas se le da a la replicación del ADN?



Fuente: www.youtube.com

Objetivo

- ✚ Determinar los beneficios del proceso de replicación del ADN a través del razonamiento crítico a fin de conocer sus aplicaciones más prácticas.

Fundamento Teórico

“La molécula de ADN comprende el más preciso y complejo modo, existente en la naturaleza, de guardar y procesar datos; para lo cual se encarga de dar las instrucciones que efectúan las proteínas para crear la vida.” (Freire, 2013)

Entre las aplicaciones más importantes de la replicación del ADN se encuentran:

- ✚ Los transgénicos, como el arroz, capaces de generar proteínas animales.
- ✚ En ocasiones el ADN presenta errores causantes de enfermedades, por lo que al conocer cómo se replica, es posible detener la heredabilidad de esas enfermedades.

- ✚ En la actualidad, es posible producir órganos humanos en cerdos transgénicos, haciendo posible el trasplante de órganos sin requerir un donante.
- ✚ Gracias a las investigaciones realizadas en regeneración de tejidos, es posible crear, a partir de las células madre (hepatocitos), cualquier tipo de tejido, fluidos como la insulina (para tratar la diabetes), e incluso órganos enteros.
- ✚ La comprensión del proceso de replicación del ADN, hace posible impedir que las células tumorales se repliquen, facilitando el tratamiento del cáncer.
- ✚ También, es posible evitar el proceso contrario, es decir, la no formación de células (envejecimiento) o la no restauración de enlaces entre neuronas (Alzheimer).

Materialzs

- ✚ Fuentes de consulta de distintos autores
- ✚ Resaltador
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Hojas de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Marcadores

Procedimiento

1. Investiga sobre las aplicaciones prácticas de la replicación del ADN, utiliza distintas fuentes de consulta.
2. Subraya las ideas principales.
3. Realiza un listado de todas las aplicaciones que encuentres. Colócalas en orden de importancia según tu criterio, es decir, primero aquella que consideras más importante y al final la que consideres menos importante.
4. Más adelante, explica el motivo por el cual las colocaste en ese orden (sólo aquellas que estén en primer y último lugar de tu lista).
5. Realiza un comentario general.
6. Cuando termines, entrega tu trabajo al docente para su respectiva evaluación.

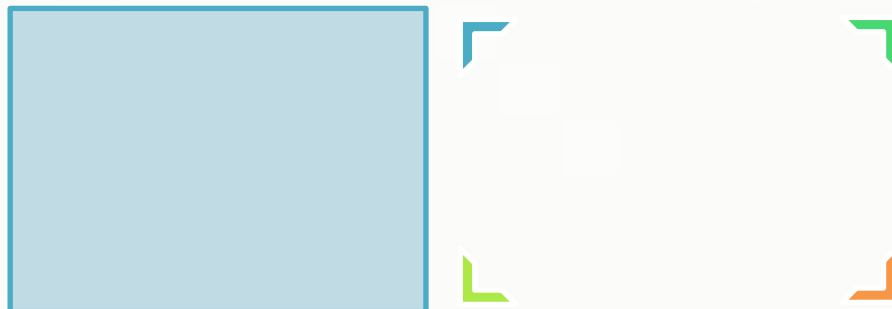
Evaluación

- ✚ ¿Por qué crees que la molécula de ADN es la más precisa y compleja de la naturaleza?

- ✚ Completa el siguiente cuadro:

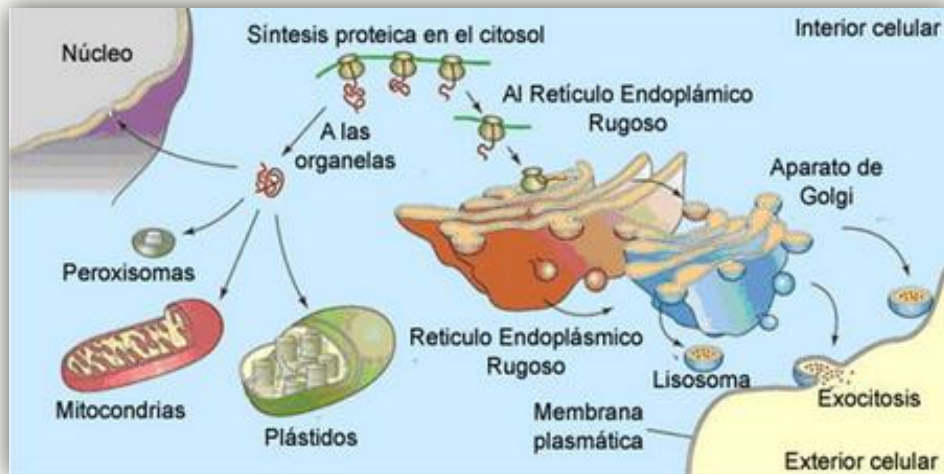
APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA REPLICACIÓN DEL ADN	

- ✚ Investiga, ¿qué son los transgénicos? y dibuja (o pega) un ejemplo.



Tema 12.

¿Qué papel juega el ARN en la síntesis de proteínas?



Fuente: slideplayer.es

Objetivo

- Identificar el papel del ARN en la síntesis de proteínas a través del pensamiento crítico a fin de determinar cuál es la base molecular de la herencia.

Fundamento Teórico

A mediados de 1950, era evidente que la información genética del ADN poseía la clave para la creación de todas las proteínas requeridas por la célula, aun así, fue necesario efectuar una intensa investigación para poder entender la forma en que las células eran capaces de transformar la información del ADN en las cadenas de aminoácidos proteicas.

Pero que ¿por qué las proteínas son tan importantes para definir las características hereditarias de un individuo, como el color de las flores o el género de un bebé? Porque en las proteínas se encuentra la clave para ello.

“Las proteínas constituyen instrumentos microscópicos, creados para estructurar o manejar un determinado componente de una célula viva.” (Freire, 2013)

En cuanto los científicos conocieron que los genes estaban formados de ADN, empezaron a efectuar una serie de nuevos descubrimientos, fue así como Francis Crick propuso el denominado “Dogma Central de la Biología Molecular”.

Este dogma, básicamente, manifiesta que el gen codifica la transcripción (creación de ARN) y el ARN codifica la traducción (creación de proteínas), por lo que una vez se transfiere la información a una proteína, esta no puede escaparse. En ciertos casos, el ARN es el resultado final de la expresión génica y funciona como tal dentro de la célula.

Sin embargo, luego de varios años, el dogma central propuesto por Crick ha sido redefinido en varias ocasiones. Por ejemplo, existen muchos virus con genomas de ARN que sintetizan moléculas de ARN empleando otras como molde.

Otros virus de ARN, como el VIH, efectúan un proceso de transcripción inversa donde el ARN viral se emplea como molde para sintetizar ADN, un flujo inverso de información genética.

Materials

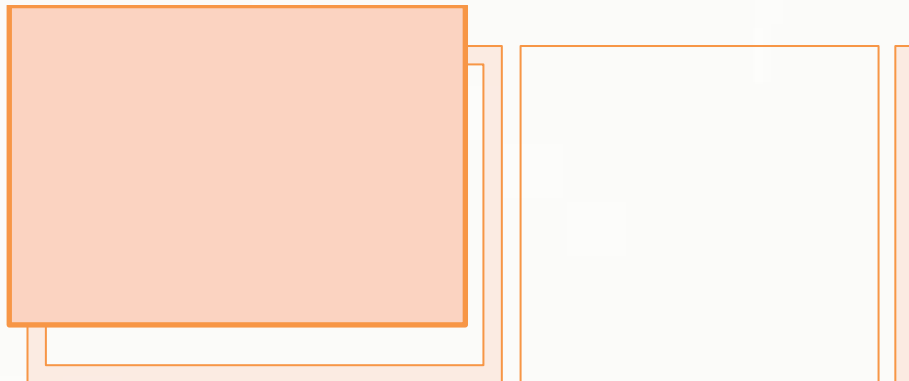
- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Resaltador
- ✚ Marcadores
- ✚ Láminas
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos

Procedimiento

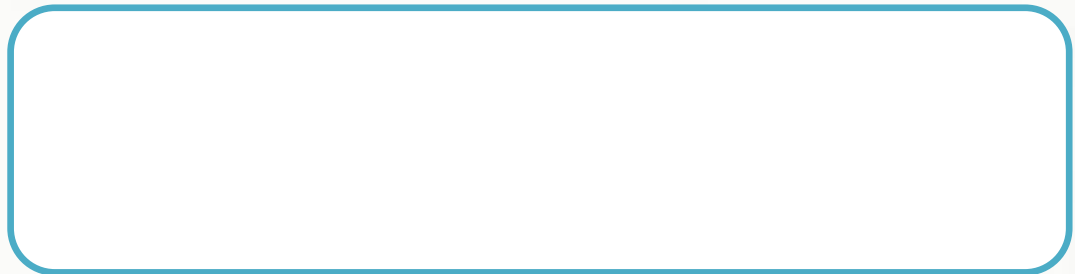
1. Investiga sobre el papel del ARN en la síntesis de proteínas.
2. Resalta las ideas principales.
3. Realiza un breve resumen, explicando con tus propias palabras:
 - ¿En qué consiste la síntesis de proteínas?
 - ¿Cómo se determinó la base molecular de la herencia?
 - ¿Qué crees que hubiera pasado si el ARN no se hubiera descubierto?
 - ¿La transferencia de información desde el núcleo celular se realiza de igual forma en las células procariotas y eucariotas? Justifique su respuesta.
4. Realice un comentario o conclusión final acerca de la función del ARN en la síntesis de proteínas.
5. Presente sus respuestas al docente.

Evaluación

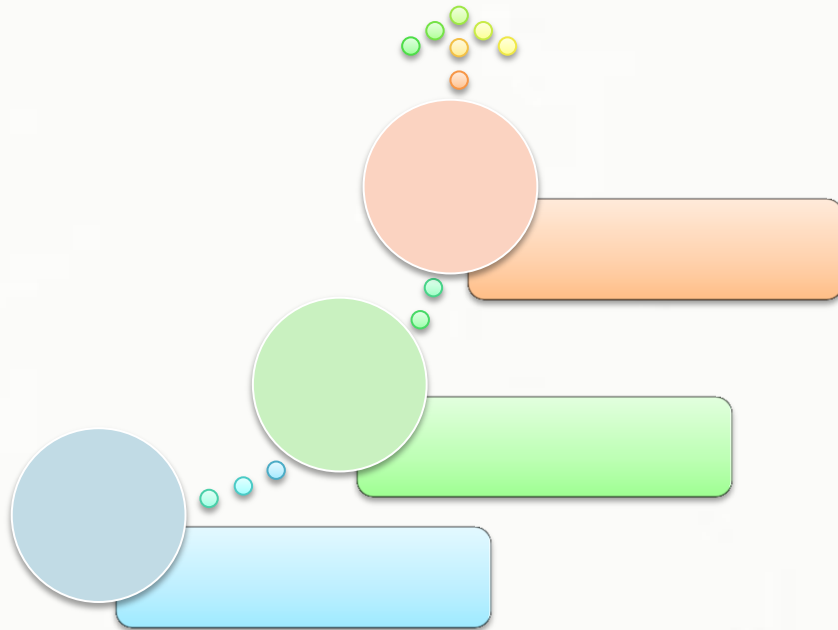
- ✚ ¿Qué son las proteínas? Escriba un ejemplo.



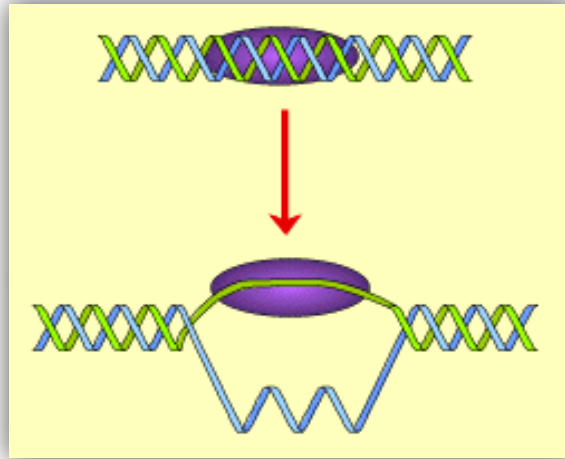
- ✚ ¿En qué consiste el dogma central de la biología molecular? Realice un breve esquema.



- ✚ Investiga tres virus de ARN distintos, que realicen el proceso de transcripción de forma diferente a la mencionada en el texto.



Tema 13. ¿Cómo se efectúa la síntesis del ARN?



Fuente: www.botanica.cnba.uba.ar

Objetivo

- ✚ Describir el proceso de transcripción o síntesis del ARN empleando el pensamiento crítico para reconocer los elementos involucrados en dicho proceso.

Fundamento Teórico

“El proceso de biosíntesis de ARN es conocido como transcripción, teniendo en consideración el hecho de tratarse realmente de una modificación en la molécula química pero no en el código, cuya secuencia de bases complementa la secuencia de bases de una hebra de ADN molde” (Freire, 2013). Consta de cuatro pasos básicos:

1. **Unión de la ARN polimerasa a un promotor de ADN:** Se produce una secuencia determinada de varias docenas de pares de bases que establece dónde inicia la síntesis de ARN y qué hebra de ADN se empleará como molde, provocando el desenrollamiento de un tramo corto de ADN en el lugar donde comenzará la transcripción.

2. **Iniciación:** Empleando una de las dos cadenas de ADN como molde, la ARN polimerasa se efectúa la síntesis de una cadena de ARN, se utiliza ribonucleótidos trifosfato (NTPs) como sustrato y se reemplaza la timina por el uracilo, es decir, la ARN polimerasa codifica (frente a una adenina de la hebra molde) a un uracilo y también cataliza la creación de un enlace fosfodiéster entre el grupo 3'-hidroxilo del primer NTP y el grupo 5'-fosfato del segundo, generando un grupo pirofosfato.
3. **Elongación de la cadena:** Consecuente al desplazamiento de la ARN polimerasa a través de la molécula de ADN, mientras desenrolla la hélice poco a poco y añade un nucleótido complementario a medida que la cadena de ARN va alargándose.
4. **Terminación:** Para finalizar, la enzima reproduce una secuencia especial de bases llamada **señal de terminación**, concluyendo la síntesis de ARN, lo que facilita la liberación de la molécula de ARN completa y separa la polimerasa del molde.

Materials

- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Láminas
- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltadores de colores

Procedimiento

1. Investiga acerca los procesos relativos a la síntesis del ADN y síntesis del ARN.
2. Subraya las ideas principales y anótalas en tu cuaderno de apuntes.
3. Realiza un breve análisis de los pasos necesarios para realizar cada uno de estos procesos. Pega cromos referentes a cada caso.

4. Responde:

- En ambos casos, ¿es necesario seguir los mismos pasos o se requieren procesos distintos? Explica.
- Si siguen los mismos pasos ¿existe algún punto en el que difieran?
- En ambos procesos, ¿intervienen los mismos elementos? Por ejemplo, las proteínas son necesarias para la síntesis del ADN pero ¿son igual de importantes en la síntesis del ARN o no? Justifica tus respuestas.
- ¿Consideras que ambos procesos son igual de importantes? ¿por qué?
- Si es posible, explica dos ejemplos donde se demuestre la síntesis del ADN y la síntesis del ARN (un ejemplo de cada caso).

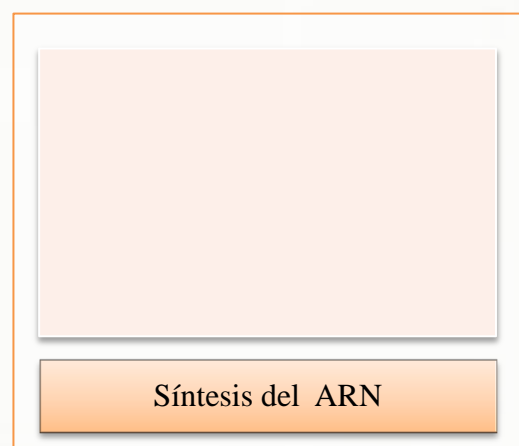
✚ Los análisis realizados, cromos y preguntas contestadas serán presentadas en hojas de papel ministro o perforadas, al docente.

✚ Si tiene alguna duda, consúltela con el docente a cargo.

Evaluación

✚ ¿Por qué se denomina transcripción al proceso de biosíntesis del ARN?

✚ Pegue gráficos donde se ilustren los procesos de síntesis de ADN y síntesis de ARN.



✚ Ilustre los pasos del proceso de síntesis del ARN, y resúmalos brevemente:

Unión



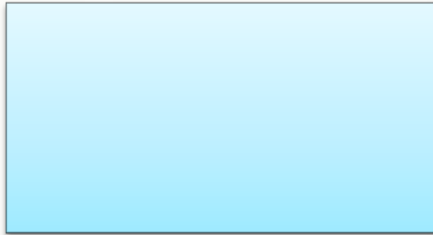
Iniciación



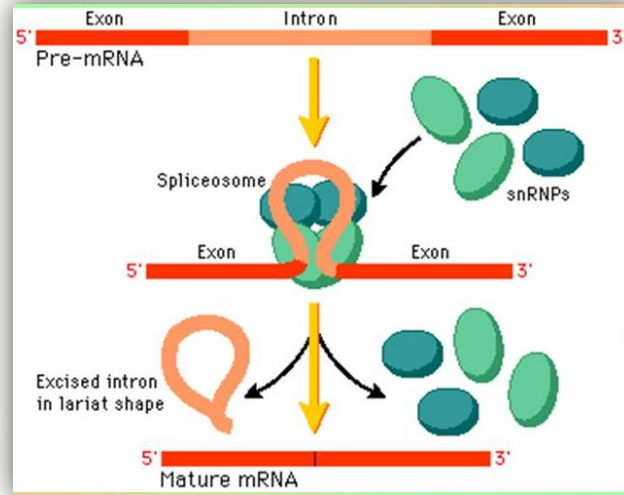
Elongación



Terminación



Tema 14. ¿Cuántos tipos de ARN existen?



Fuente: slideplayer.com

Objetivo

- ✚ Definir los diferentes tipos de ARN sintetizados universalmente por medio del pensamiento crítico para distinguir su función en nuestro organismo.

Fundamento Teórico

“Existen tres tipos de ARN que son sintetizados universalmente por las ARN polimerasas.” (Freire, 2013)

- ✚ **ARN ribosomal (ARNr).** Considerada la forma de ARN más estable y abundante que se encuentra en las células. Siendo codificado por una docena de genes con secuencias determinadas y bien preservadas en la evolución, teniendo un papel muy importante en la estructuración de los ribosomas, por ende, estos ARNr no codifican proteínas y no sufren cambios post-transcripcionales.

✚ **ARN de transferencia (ARNt).** Aunque constituyen la forma de ARN más pequeña, se preservan de igual modo que los ARNr. Poseen una forma espacial, con unos 75 nucleótidos de largo, debido a que existen zonas de interacción formadas por enlaces de puentes de hidrógeno, lo que origina una doble cadena, constituyendo una estructura secundaria.

✚ **ARN mensajero (ARNm).** En casi todos los genes de las células procariotas, el ARNm es considerado como una excepción al hecho de requerir modificación antes de poder ser empleada por la célula. Esto se debe a que, la mayor parte de los ARNm bacterianos son sintetizados incluso antes de terminar el proceso de transcripción, encontrándose listos para la traducción.

Mientras que, en las células eucariotas, es necesaria una modificación sustancial en el núcleo para transformar los transcritos primarios (ARNhn) en moléculas listas para ser trasladadas al citoplasma, donde son traducidas.

El ARNm originado por los genes contiene el código genético, que al ser traducido sintetiza polipéptidos, estos a su vez conforman las proteínas funcionales, que al llegar a los destinos efectúan sus respectivas funciones dentro de la célula.

Materialés

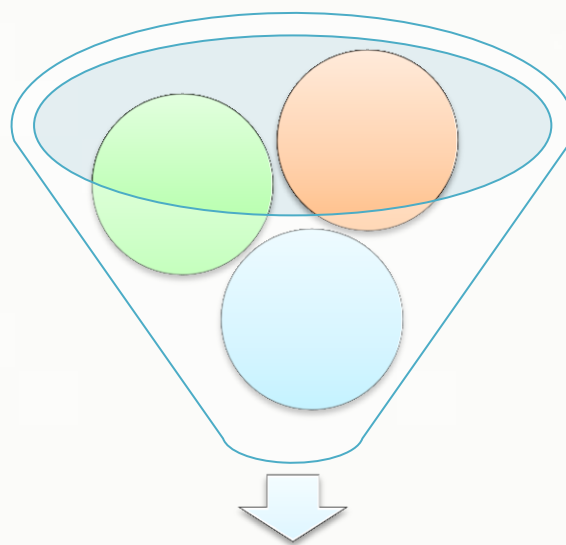
- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Resaltador
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Esferográficos
- ✚ Papel periódico o cuadriculado
- ✚ Marcadores
- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Láminas
- ✚ Lápiz y borrador

Procedimiento

1. Investigar acerca de los diferentes tipos de ARN.
 2. Resaltar las ideas principales (más importantes).
 3. En una hoja y con sus propias palabras, realizar un pequeño análisis o resumen relativo a cada tipo.
 4. Elaborar un cartel a modo de collage, empleando ilustraciones relativas a la temática.
 5. Exponga en clase, dando a conocer sus puntos de vista sobre cada tipo de ARN.
- ✚ Si durante su investigación encuentra otros tipos de ARN aparte de los tres mencionados, también deberá incluirlos en este procedimiento.
 - ✚ La hoja con su resumen será entregada al docente en el momento de su exposición.

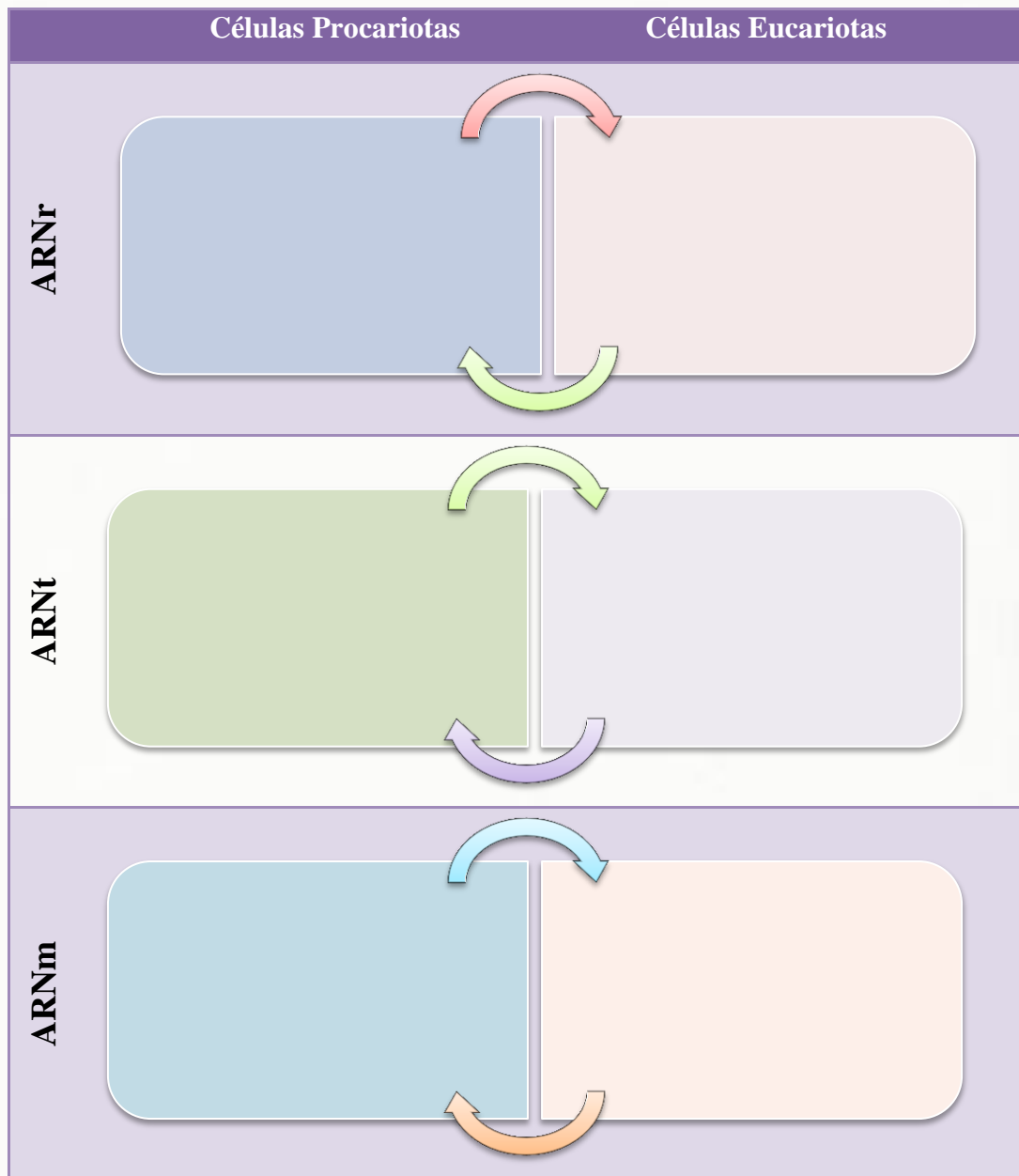
Evaluación

- ✚ ¿Qué tipos de ARN son sintetizados universalmente por las ARN polimerasas?



Tipos de ARN

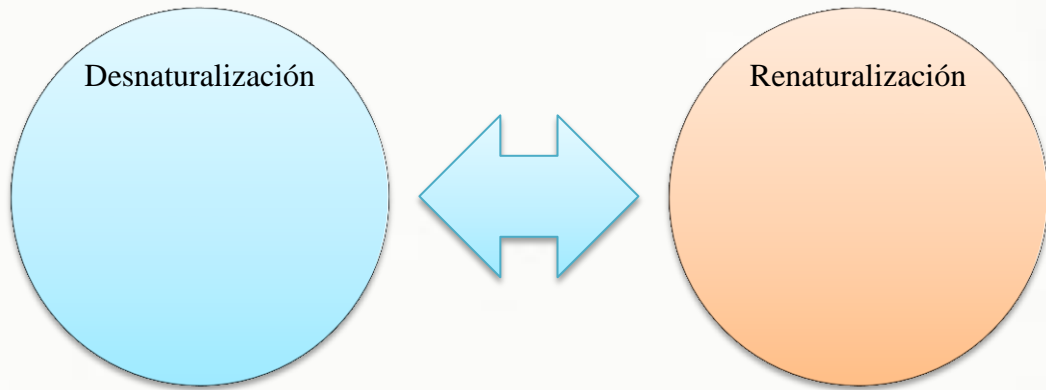
✚ ¿Cómo se presentan estos tipos de ARN en las células eucariotas y procariotas?



✚ ¿Existen otros tipos de ARN además de estos? Si es así, mencione cuáles son.

Evaluación de la Unidad II

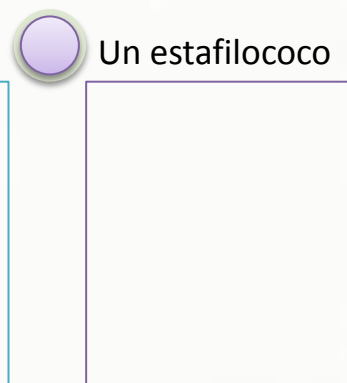
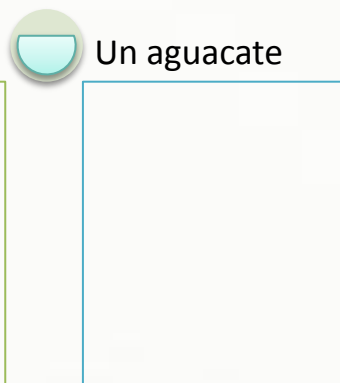
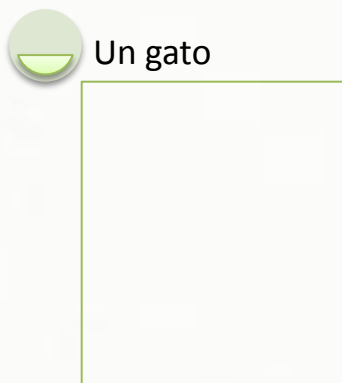
- ✚ ¿En qué se diferencian los procesos de desnaturalización y renaturalización del ADN?



- ✚ Investigue y grafique dichos procesos, o pegue un cromó:



- ✚ En dónde se encuentra el genoma de:



✚ Una con líneas:

Función del ADN		Concepto
Almacenar la información genética del individuo		Consiente que una sola célula se transforme en un individuo
Transferir información		Conserva la información genética sin pérdidas
Replicarse o crear copias de sí mismo		Cuando una hebra de ADN se rompe y luego se une a otra molécula distinta
Emplear mecanismos de reparación		Los genes se transmiten de una generación a otra
Recombinar el material genético		Una molécula de ADN progenitora puede sintetizarse en una nueva.

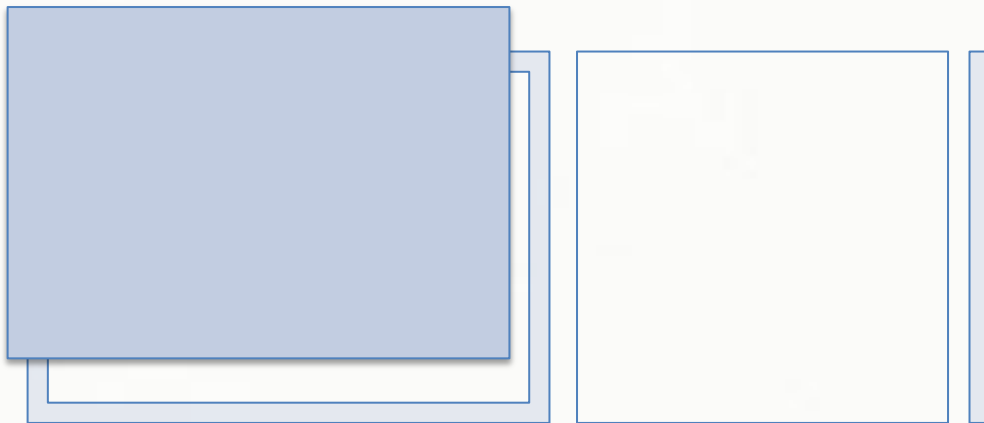
✚ ¿Cuáles son los requerimientos básicos para efectuar este proceso?

A vertical line on the left side of the page has four circles attached to it. From each circle, a horizontal bar extends to the right. The bars are colored light blue, light green, light yellow, and light orange from top to bottom. These bars are intended for the student to write the basic requirements for the process.

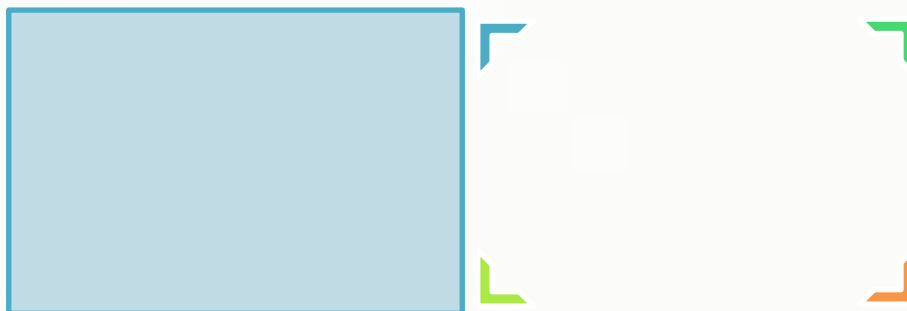
✚ ¿En qué se diferencian las ADN polimerasas de las células procariotas y eucariotas?



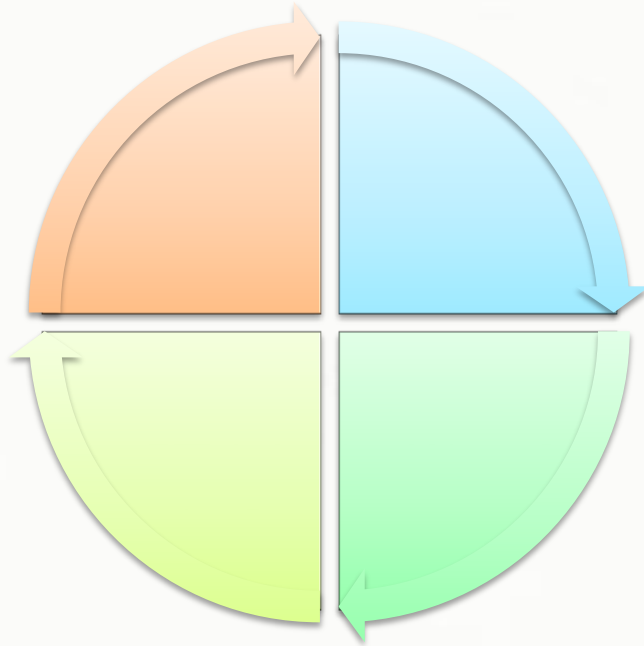
✚ Según tu criterio ¿Cuál es la aplicación más práctica de la replicación del ADN?, pega un gráfico.



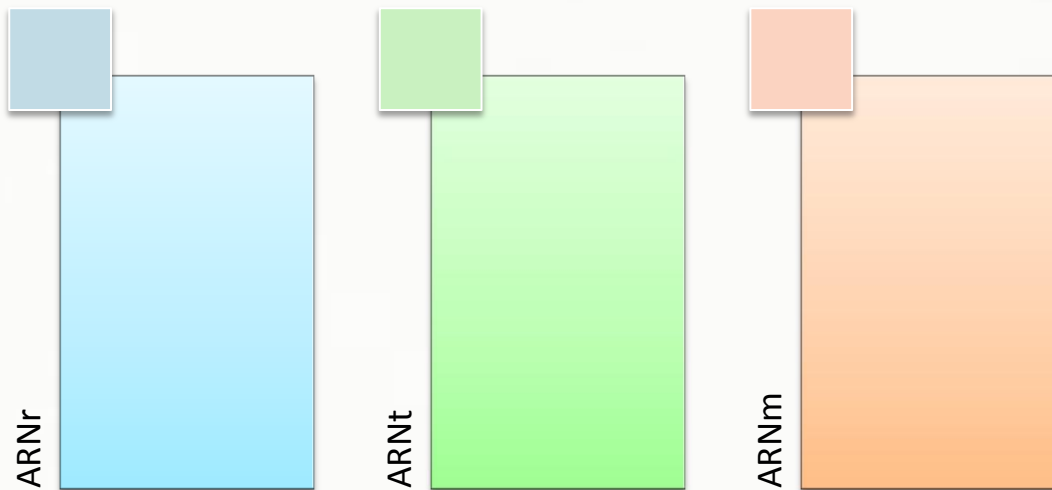
✚ ¿En dónde se pueden encontrar las proteínas?, dibuja (o pega) un ejemplo.



✚ ¿Cuáles son los pasos básicos de la síntesis del ADN?



✚ Explique los tres tipos de SRN que son sintetizados universalmente:



UNIDAD III.

TRABAJO AUTÓNOMO

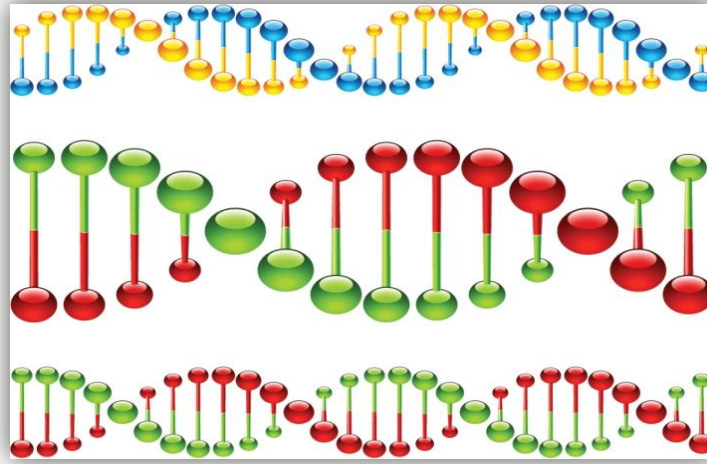
UNIDAD III
TRABAJO AUTÓNOMO



Fuente: miarianukis.blogspot.com

El trabajo autónomo es aquella concepción que le permite a un individuo efectuar una labor, trabajando a su propio ritmo, en base a sus habilidades y la circunstancia en la que se encuentra. (Berri, 2015)

Tema 15. ¿Qué es el Código Genético?



Fuente: www.batanga.com

Objetivo

- ✚ Explicar la estructura y función del código genético efectuando el análisis de la temática correspondiente para determinar su importancia.

Fundamento Teórico

La naturaleza casi universal del código genético es uno de los hallazgos más atrayentes de la biología molecular, dado que, además de poseer una gran variedad de formas y funciones, los organismos también muestran una unión extraordinaria en su nivel vital más básico (la biología molecular del gen).

“El código genético es la secuencia de normas empleadas para traducir la sucesión de nucleótidos del ARNm a una sucesión de proteína durante la traducción” (Freire, 2013). Se denomina ‘código’ un sistema que permite transformar un lenguaje en otro. En este caso, los dos lenguajes en cuestión son: la sucesión de nucleótidos, ubicada en el ARN mensajero, y la sucesión de aminoácidos que incorporan las proteínas.

El mecanismo necesario para efectuar este proceso fue determinado en 1961 por Crick, Brenner y socios, al establecer que, si se organizan los nucleótidos en tripletes (grupos de 3) es posible "codificar" los 20 aminoácidos requeridos para la síntesis de proteínas. Además, al combinar las cuatro "bases nitrogenadas" (A, C, G, T) existentes se obtienen 64 (4^3) tripletes distintos. Así, cada aminoácido es codificado por uno o varios codones (tripletes de nucleótidos); por ejemplo, el triplete AAA codifica el aminoácido usina, el triplete CUU la leucina, etc. Sobre el ARNm, los tripletes se leen uno tras otro, sin interrupción ni superposición; es decir, cada base es leída por un solo aminoácido.

Materialzs

- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Resaltador
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Esferográficos
- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Juego geométrico
- ✚ Láminas
- ✚ Marcadores
- ✚ Caja de colores

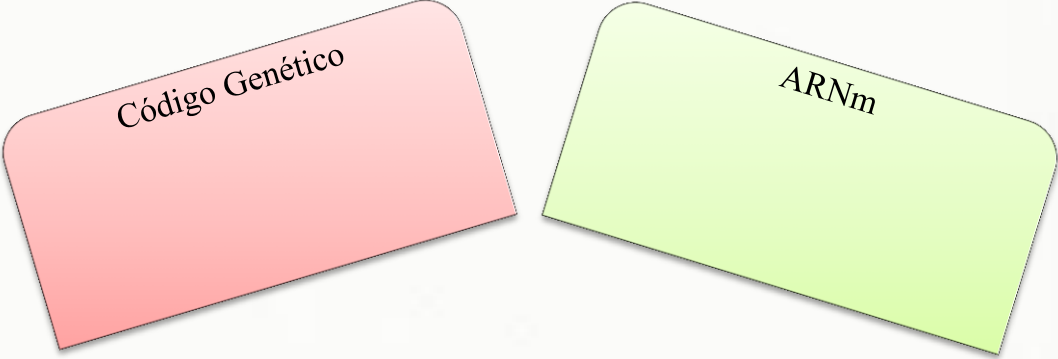
Procedimiento

1. Investigar acerca de la temática "El Código Genético"
 2. Resaltar las ideas principales.
 3. Efectuar un organizador gráfico: lluvia de ideas o mapa mental.
 4. En el centro del organizador debe graficar o pegar el gráfico del código genético.
 5. Estructurar sus propias conclusiones.
 6. Entregar la hoja al docente para la correspondiente evaluación.
- ✚ En caso de surgir dudas sobre la temática, puede consultarlas con el docente a cargo.

Evaluación



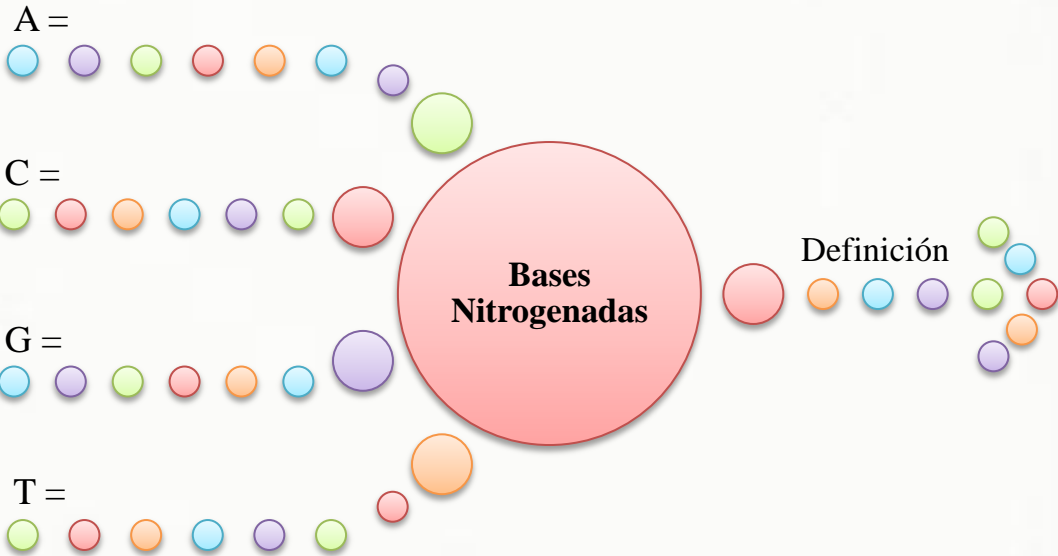
Defina:



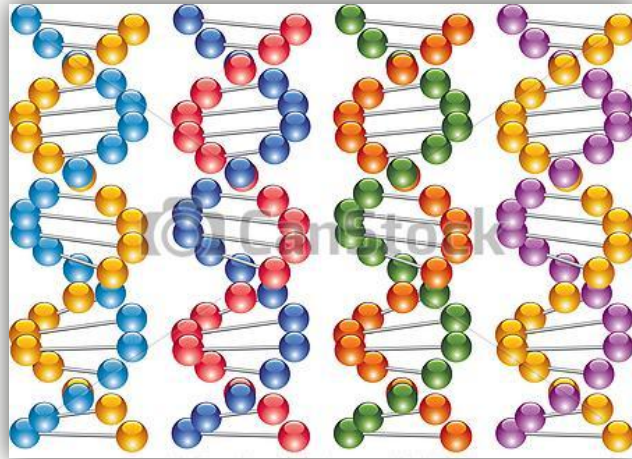
En base a lo comprendido, efectúe un esquema gráfico del código genético.



Investigue qué son las bases nitrogenadas y cuáles son estas:



Tema 16. ¿Qué características posee el Código Genético?



Fuente: www.canstockphoto.es

Objetivo

- ✚ Identificar las diferentes características del código genético por medio de exposiciones para determinar las diferencias entre especies.

Fundamento Teórico

- ✚ **Escrito de forma lineal.** Sucesión de nucleótidos del ARN mensajero (ARNm).
- ✚ **Comunicación entre nucleótidos y aminoácidos.** Se efectúa a través de los codones, que constituyen la unidad funcional de los genes.
- ✚ **Redundante pero no ambiguo.** Cada aminoácido puede ser codificado por uno o más codones, pero un codón sólo puede codificar un aminoácido.
- ✚ **Degeneración.** El mismo aminoácido es codificado por varios codones, con excepción del Triptófano y Metionina que son codificados por un sólo codón.

Existiendo 64 codones distintos para codificar cada uno de los 20 aminoácidos existentes, lo que origina cierto grado de declive (o degeneración) en el código.

- ✚ **Elasticidad de la tercera base.** Los codones que codifican un mismo aminoácido, en varios casos, comparten los dos primeros nucleótidos minimizando las consecuencias de posibles mutaciones, ya que estas no modifican el aminoácido codificado, por lo que se las considera mutaciones silenciosas.
- ✚ **Únicas señales de puntuación.** Igual inicio (AUG) y fin (UAA, UAG y UGA)
- ✚ **Codones no solapados ni superpuestos.** Cada nucleótido solo puede formar parte de un, y solo un, codón.
- ✚ **“Casi” universal.** Los 64 tripletes tienen el mismo significado para cualquier célula de cualquier organismo vivo. Lo cual resulta de gran utilidad para las prácticas en biotecnología o ingeniería genética, ciencia originada en la década de los 70.

“Actualmente, se han descubierto unas cuantas excepciones, por ejemplo en: la bacteria mycoplasma, un protozoo, el paramecio y las mitocondrias de ciertos entes, existen algunos codones que pueden codificar varios aminoácidos o aplicar los codones STOP para la codificación de un aminoácido.” (Freire, 2013)

Materialzs

- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Resaltador
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Esferográficos
- ✚ Papel periódico o cuadriculado
- ✚ Juego geométrico
- ✚ Marcadores

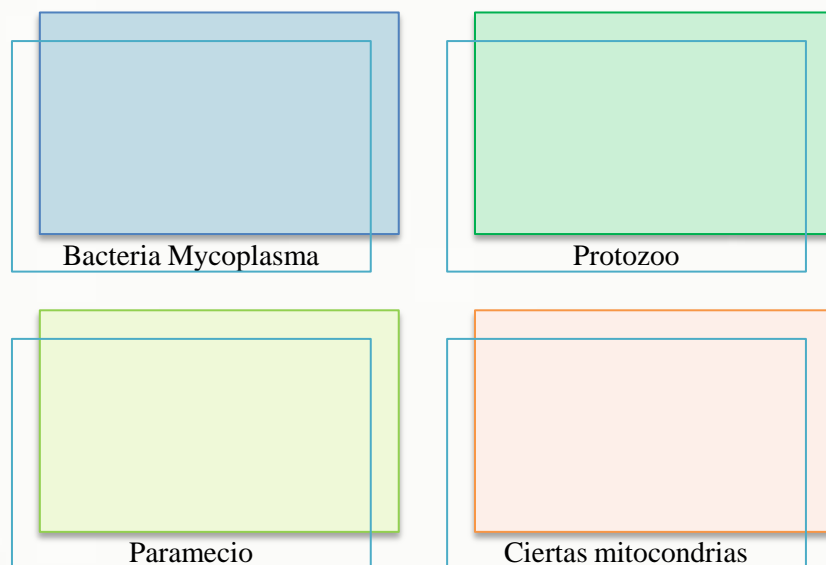
Procedimiento

1. Investigue sobre las características del código genético.
 2. Resalte las ideas principales.
 3. Realice un cartel sobre la característica que considera más importante, puedes emplear organizadores gráficos: mapas conceptuales o cuadros sinópticos.
 4. Saque sus propias conclusiones y expóngalas en clase, con ayuda del cartel.
- ✚ Si requiere ayuda o surge alguna duda, consúltela con el docente a cargo.

Evaluación

- ✚ ¿Qué característica del código genético considera más importante? ¿Por qué?

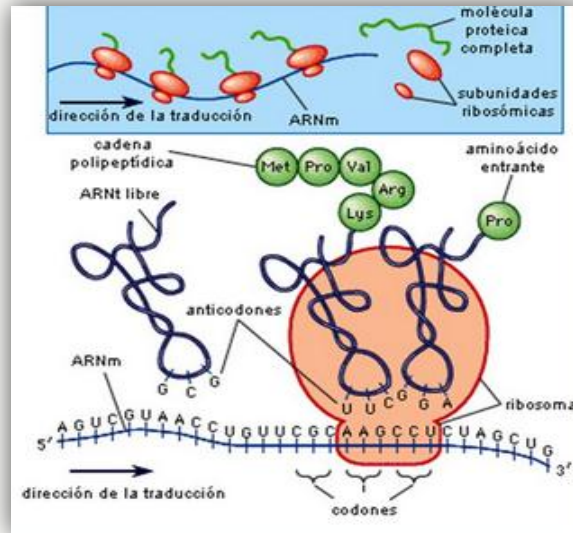
- ✚ Investigue y dibuje cuáles son las pocas excepciones descubiertas sobre las características del código genético:



✚ Enlace:

<ul style="list-style-type: none">▪ Se degenera		<ul style="list-style-type: none">▪ Cada nucleótido es parte de un, y sólo un, triplete.
<ul style="list-style-type: none">▪ Los codones no se superponen		<ul style="list-style-type: none">▪ Se realiza a través de codones.
<ul style="list-style-type: none">▪ Correspondencia entre nucleótidos y aminoácidos		<ul style="list-style-type: none">▪ Una mutación en la tercera base del codón no modifica el aminoácido codificado.
<ul style="list-style-type: none">▪ Escrito de forma lineal		<ul style="list-style-type: none">▪ Los 64 tripletes tienen el mismo significado para toda célula de cualquier ser vivo.
<ul style="list-style-type: none">▪ Flexibilidad de la tercera base		<ul style="list-style-type: none">▪ Un codón solo puede codificar a un aminoácido.
<ul style="list-style-type: none">▪ Es redundante pero no ambiguo		<ul style="list-style-type: none">▪ Existen más codones (64) que aminoácidos (20) para codificar.
<ul style="list-style-type: none">▪ “Casi” universal		<ul style="list-style-type: none">▪ Secuencia de nucleótidos del ARNm.

Tema 17. ¿En qué consiste el proceso de traducción?



Fuente: slideplayer.es

Objetivo

- ✚ Aclarar cómo se realiza el proceso de traducción en base a organizadores gráficos para establecer la función del ribosoma en el ensamblaje de proteínas.

Fundamento Teórico

“Francis Crick, formuló el supuesto de la existencia de un adaptador, que expresa la información en un codón de ARNm y además fija el aminoácido expresado por el codón; siendo ese adaptador el ARNt.” (Freire, 2013)

La traducción se realiza en los ribosomas, máquinas moleculares cuya función es sintetizar las proteínas que fijan al ARNm y al ARNt en sus lugares. En los organismos procariontes, los ribosomas se pegan al ARNm durante su fabricación, conectando los procesos de la transcripción y la traducción.

En los seres eucariontes, el ARNm deja el núcleo y se pega a los ribosomas localizados en el citoplasma, donde se encuentran libres en el citosol, pegados al retículo endoplásmico o a la envoltura externa de la membrana nuclear. Para verificar que la proteína fabricada sea la que requiere el ARNm, se deben efectuar dos eventos esenciales:

- a. El ARNt tiene que leer el ARNm de forma apropiada.
- b. El ARNt debe trasladar el aminoácido correcto permitiendo la lectura del ARNm.

En 1960, se encontró una molécula que efectúa el papel de mediadora entre el aminoácido (AA) y el ARNt, dando lugar a los aminoacil-ARNtasa que enlazan los aminoácidos a sus moléculas de ARNt respectivas.

Materialés

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Fuentes de consulta

Procedimiento

1. Investigue como se realiza el proceso de traducción (ensamblaje de proteínas)
2. Subraye o resalte las ideas más importantes.
3. Efectúe un organizador gráfico sobre la temática. Por ejemplo: un mapa de procesos, emplee ilustraciones, sea creativo/a.
4. Resuma brevemente y con sus propias palabras como se realiza este proceso.
5. Preséntelo a su docente en una hoja de papel o cartulina A4.

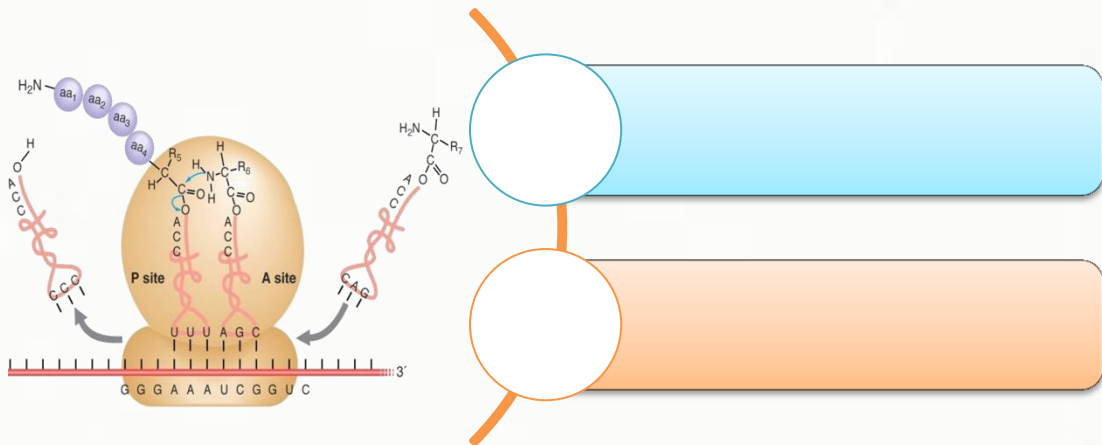
Evaluación

✚ ¿Por qué considera que son importantes los ribosomas en el proceso de traducción?

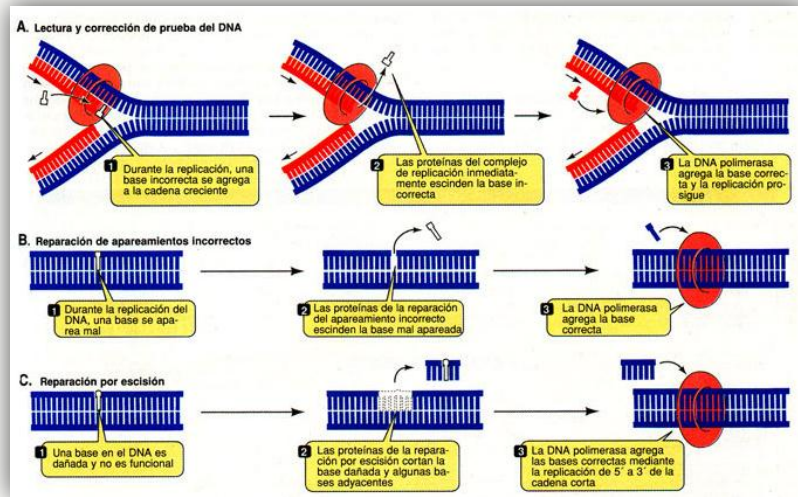
✚ Diferencie la traducción entre organismos procariontes y eucariontes:



✚ ¿Cuáles son los eventos fundamentales que deben darse durante este proceso?



Tema 18. ¿Cuáles son los pasos de la Traducción?



Fuente: biologiamolecular-miguel.blogspot.com

Objetivo

- ✚ Determinar cómo se realiza el proceso de traducción a través de labores individuales a fin de identificar la intervención de los tres tipos de ARN en dicho proceso.

Fundamento Teórico

“La transcripción no integra el proceso de traducción, pero es muy importante, ya que las tres formas de ARN (ARNm, ARNt y ARNr) se encuentran en el ribosoma durante la traducción” (Freire, 2013), dividida en tres fases diferentes:

- ✚ **Iniciación.** Posee varios pasos y necesita ciertas proteínas, denominadas factores de iniciación. Empieza con la estructuración de un complejo integrado por un ARNt que traslada el primer aminoácido de la cadena polipeptídica y al pequeño ribosoma, ambos enlazados al ARNm. El ribosoma se une a una sucesión reconocida en el ARNm, misma que se ubica en el extremo 5' del codón inicial de la traducción.

- ✚ **Elongación o alargamiento.** Durante la traducción, el ribosoma se encamina en dirección 5' a 3' a través del ARNm, consintiendo que otros aminoácidos se adhieran al polipéptido en formación. La energía empleada para este movimiento se manifiesta en la hidrólisis de la molécula GTP.
- ✚ **Terminación.** Cuando un codón – UAA, UAG, o UGA – se introduce en el sitio A, la traducción finaliza; ya que estos codones no codifican ningún aminoácido ni se enlazan a ningún ARNt. Si no más bien, se enlazan a un factor de liberación proteico, provocando que una molécula de agua (no un aminoácido) se fije a la proteína a formarse. Entonces, la proteína recién construida se separa del ribosoma.

Materializs

- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Resaltador
- ✚ Esferográficos
- ✚ Marcadores
- ✚ Láminas
- ✚ Papel periódico o cuadriculado
- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros

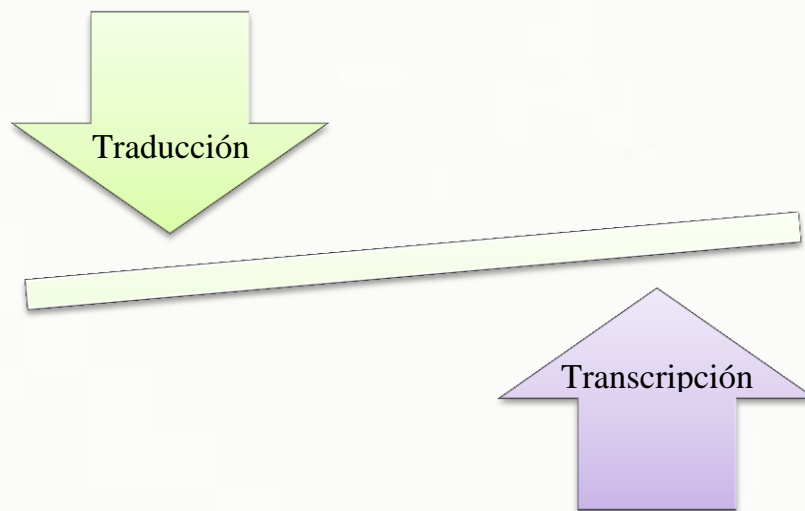
Procedimiento

1. Investigar cómo se realiza el proceso de traducción.
 2. Resaltar o subrayar las ideas principales.
 3. Realizar un cartel empleando imágenes y organizadores gráficos.
- ✚ Puedes realizar un collage, un mapa mental o una lluvia de ideas; colocando las imágenes en el centro y las ideas principales más importantes alrededor.

- ✚ Ten en consideración todos los pasos de la traducción al momento de realizar tu cartel.
 - ✚ Sé creativo/a, claro/a y preciso/a.
4. El trabajo terminado debe ser expuesto en clase, dando a conocer como se realiza el proceso y los pasos que intervienen en el mismo.
- ✚ Si el docente lo requiere, puede distribuir los distintos pasos de este proceso entre los estudiante, esto ayudará a que la presentación varié un poco.

Evaluación →

- ✚ ¿En qué se diferencian los procesos de transcripción y traducción?



- ✚ ¿Cuáles son los pasos de la traducción?

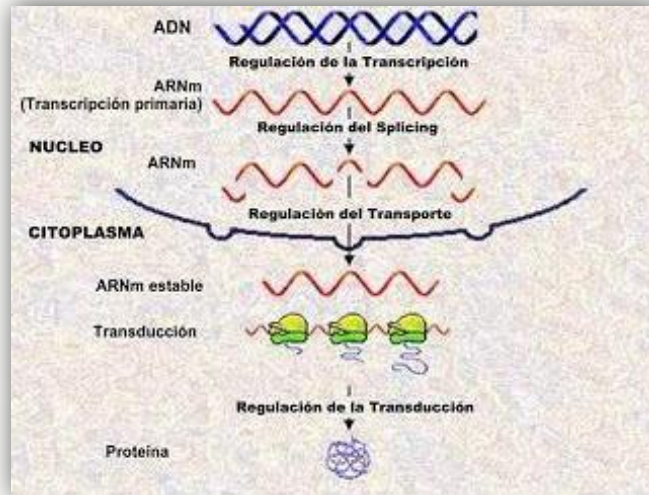


+ Resuma brevemente los tres pasos de la traducción y gráfíquelos:

The diagram is a visual template for summarizing the three steps of translation. It features a light green rounded rectangle at the top containing three smaller rounded rectangles in shades of green, teal, and purple. Below this rectangle are three larger, vertically oriented rounded rectangles in shades of light green, light blue, and purple, corresponding to the colors above.

Tema 19.

¿En qué radica el control de la Expresión Génica?



Fuente: tbioexpresiongenetica.blogspot.com

Objetivo

- ✚ Conocer cómo se realiza el control de la expresión génica en base a síntesis y análisis críticos sobre la temática, para especificar su influencia en las especies.

Fundamento Teórico

“La transferencia de la información genética, entre generaciones, y su expresión basada en proteínas no son suficientes para permitir que un organismo se desarrolle de forma correcta.” (Freire, 2013)

También, es importante cerciorar que los genes integrantes de la información genética transmitida se expresen adecuadamente, desde la perspectiva cronológica o espacial

(procesos de desarrollo), ante los posibles cambios en las condiciones ambientales del entorno donde se localice la célula o el individuo.

Por otro lado, no se puede producir una respuesta a estos cambios o procesos de desarrollo al activarse un único gen en determinado momento, sitio o condición; más bien, se requiere la expresión coordinada de un conjunto de ellos.

Estas dos circunstancias convierten al control de la expresión génica en el centro de la biología molecular de los organismos vivos.

Materialzs

- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Fuentes de consulta

Procedimiento

1. Investigue sobre la temática “Control de la Expresión Génica”.
2. Analice y, en una hoja de papel, realice sus propias conclusiones.
3. Luego, con sus propias palabras, responda a las siguientes preguntas:

- ✚ ¿Cómo se realiza el control de la expresión génica?
- ✚ ¿Por qué considera importante este proceso?

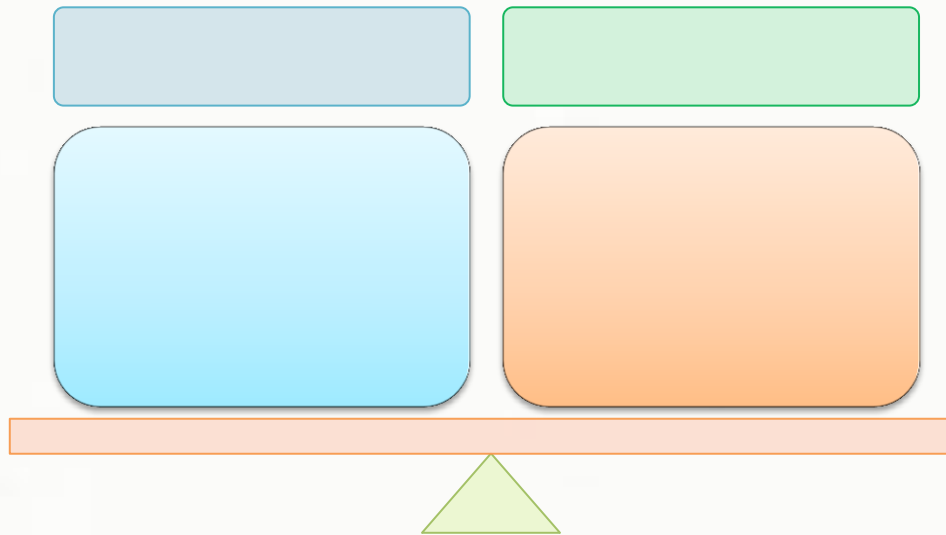
4. Si lo desea puede emplear gráficos para ilustrar la temática.
5. Cuando termine, entregue la hoja al docente para la respectiva evaluación.

- ✚ En caso de surgir dudas, consúltelas con el docente a cargo.

Evaluación

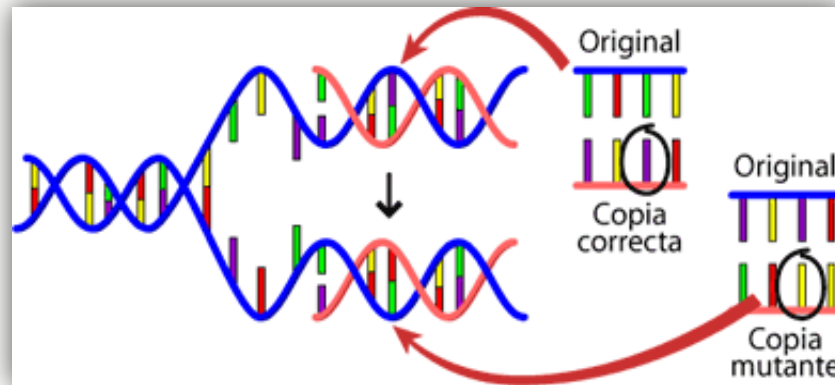
- ✚ ¿Por qué considera que la transferencia de información genética no es suficiente para el apropiado desarrollo del organismo?

- ✚ ¿Qué hechos hacen posible el control de la expresión génica?



- ✚ Realice un pequeño collage (o gráfica) sobre el control de la expresión génica.

Tema 20. ¿Cómo se producen las Mutaciones?



Fuente: evolution.berkeley.edu

Objetivo

- ✚ Identificar los distintos daños que puede sufrir el ADN y la estructura cromosómica por medio del collage, para determinar las posibles mutaciones existentes.

Fundamento Teórico

Los genes fueron considerados como las unidades encargadas de transmitir los caracteres de una generación a otra, a partir de 1915, cuando Thomas H. Morgan, Alfred Strurtevant y otros colaboradores redactaron dicho descubrimiento en su libro “El mecanismo de la herencia mendeliana”, además se determinó como estos se encontraban colocados linealmente en el interior del cromosoma.

“Actualmente, el gen se define como la secuencia o segmento de ADN que se relaciona con el medio para estructurar las características individuales de un individuo, también llamado fenotipo.” (Freire, 2013)

La secuencia de las bases en el ADN, es similar a las letras de un mensaje codificado. Pero, en ocasiones, estas moléculas tienden a equivocarse, al momento de copiar su propio ADN, colocando la base incorrecta o saltarse al construir una hebra.

“Las mutaciones son cambios heredables en la información genética”. Los organismos tienden congénitamente a sufrir cambios de un estado hereditario a otro, esto se llama mutación, término proveniente del latín mutare, que significa "cambiar".

Las mutaciones pueden presentarse de distintas maneras, por ejemplo, si nos referimos a la extensión del material genético (ADN) afectado, tenemos:

- ✚ **Mutación génica.** Cuando el alelo de un gen se transforma en un alelo distinto. La mutación solo involucra a un gen del cromosoma.
- ✚ **Mutación cromosómica.** Cuando afecta a uno o varios cromosomas, en parte o en totalidad. Estos cambios pueden afectar la función de los cromosomas y también a aquellos genes en su interior.

Materials

- ✚ Cartulina formato A4 o A3
- ✚ Esferográficos
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Marcadores
- ✚ Resaltador
- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Lápiz y borrador
- ✚ Caja de colores
- ✚ Láminas
- ✚ Goma

Procedimiento

1. Investiga sobre los diferentes tipos de mutaciones.
2. Resalta las ideas principales.
3. Elabora un collage sobre el tema, empleado diferentes ilustraciones. Sé creativo/a.
4. Saca tus propias conclusiones y escríbelas al reverso del collage.
5. Entrega el trabajo final al docente para su respectiva evaluación.

✚ Las ilustraciones pueden estar relacionadas a las ideas resaltadas, puedes emplear dibujos de tu propia creatividad o láminas.

Evaluación

✚ Defina:

Gen	{	
Alelo	{	
Mutación	{	
Mutación Genérica	{	
Mutación Cromosómica	{	

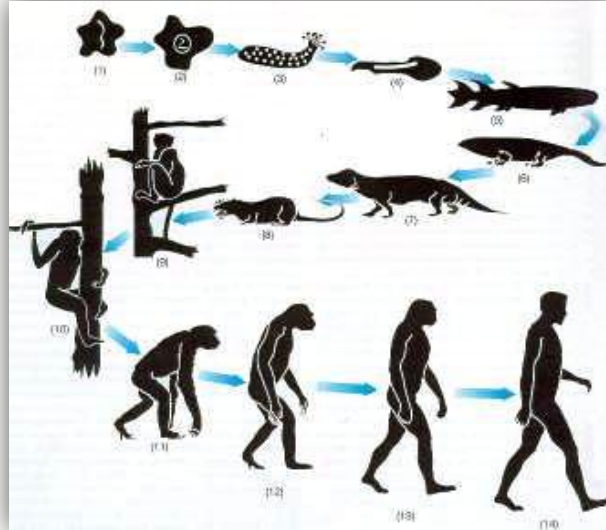
✚ ¿Por qué se dan las mutaciones?

✚ Investiga los diferentes tipos de mutaciones y completa el siguiente cuadro.



Tema 21.

¿En qué se diferencia la Mutación de la Evolución?



Fuente: lacienciaysusdemonios.com

Objetivo

- ✚ Determinar la relación existente entre mutación y evolución mediante diagramas comparativos para explicar cómo es posible la supervivencia de las especies.

Fundamento Teórico

“Las metodologías de investigación molecular han manifestado la existencia de un vínculo directo entre el genotipo (gen) y el fenotipo (proteína a manifestarse). Los efectos de mutación dependerán de si se produce o no una proteína que codifique al gen mutado.” (Freire, 2013)

En base a estudios efectuados en diferentes cultivos celulares, se ha determinado que un gen codificado por una proteína de tamaño medio (103 pb aprox.) puede sufrir una mutación cada 106 generaciones celulares.

Ante esto se presenta la interesante contradicción de que el material genético debe poseer cierta estabilidad para que pueda ser transmitido, pero a la vez debe ser capaz de cambiar para permitir la evolución y adaptación del individuo en el medio ambiente.

La mayoría de las mutaciones son perjudiciales, en especial para aquellos individuos que sufren de estas, pudiendo ocasionar posibles enfermedades o malformaciones, en ciertos casos letales; por lo que la supervivencia de los individuos y de la especie a la que pertenecen necesita de cierta estabilidad genética, aunque esta se puede asegurar al producirse mutaciones que generen procesos evolutivos.

La evolución se da cuando se origina una nueva versión de un gen, generalmente por producto de mutaciones; además, con el pasar del tiempo, este gen se multiplica y expande por todo el organismo permitiendo que se produzca alguna mejora que consienta la adaptación del individuo a los cambios constantes del medio ambiente.

Las mutaciones genéticas producen recombinaciones en el ADN, incrementando su variabilidad. Sin embargo, se requiere una acumulación gradual de mutaciones para que se produzcan cambios en los genes que conlleven a la evolución.

Materialzs

- ✚ Fuentes de consulta
- ✚ Resaltador
- ✚ Cuaderno de apuntes
- ✚ Esferográficos
- ✚ Hoja de papel ministro a cuadros
- ✚ Cartulina formato A4
- ✚ Marcadores
- ✚ Caja de colores
- ✚ Juego geométrico

Procedimiento

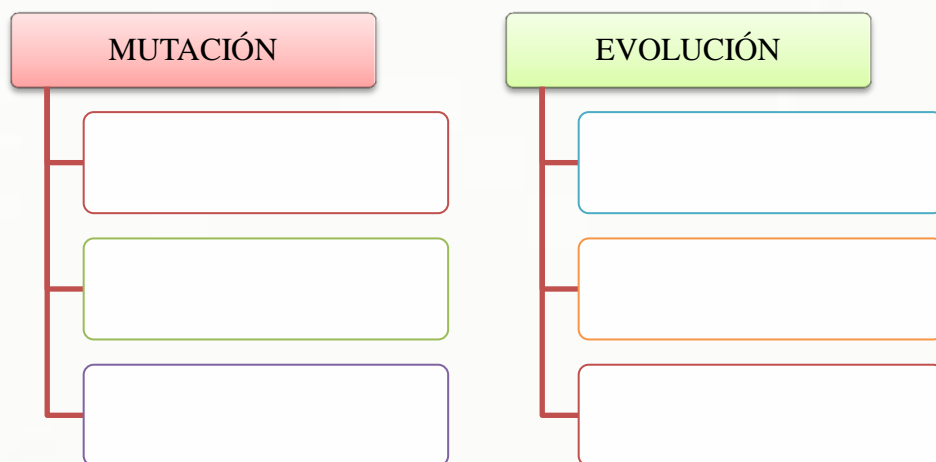
1. Investigue la relación existente entre mutación y evolución.
2. Subraye los puntos que considera más importantes.
3. Diseñe un diagrama donde se explique sus semejanzas o diferencias. Por ejemplo: espinas de pescado (causa-efecto), diagrama de ven, entre otros.
4. Efectúe un comentario general en base a lo aprendido.
5. El diagrama y su comentario debe presentarlos en una hoja de papel ministro, la cual será entregada a su docente para la correspondiente evaluación.

✚ Cualquier duda que presente puede consultarla con el docente a cargo.

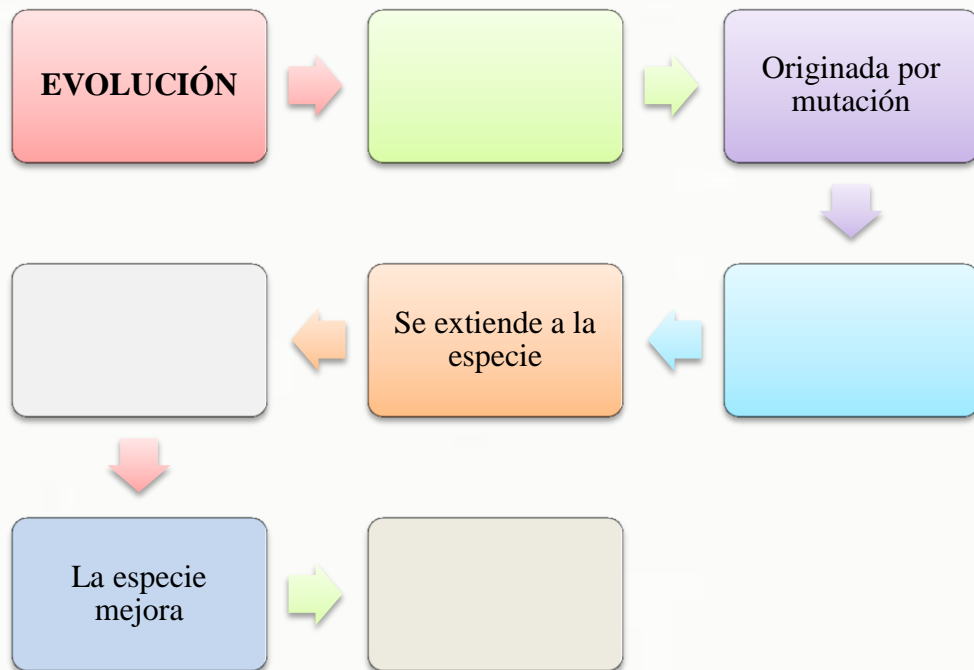
Evaluación

✚ ¿De qué depende que se produzca una mutación?

✚ Diferencias entre mutación y evolución:



+ Complete el siguiente diagrama de secuencia relativo a la evolución:

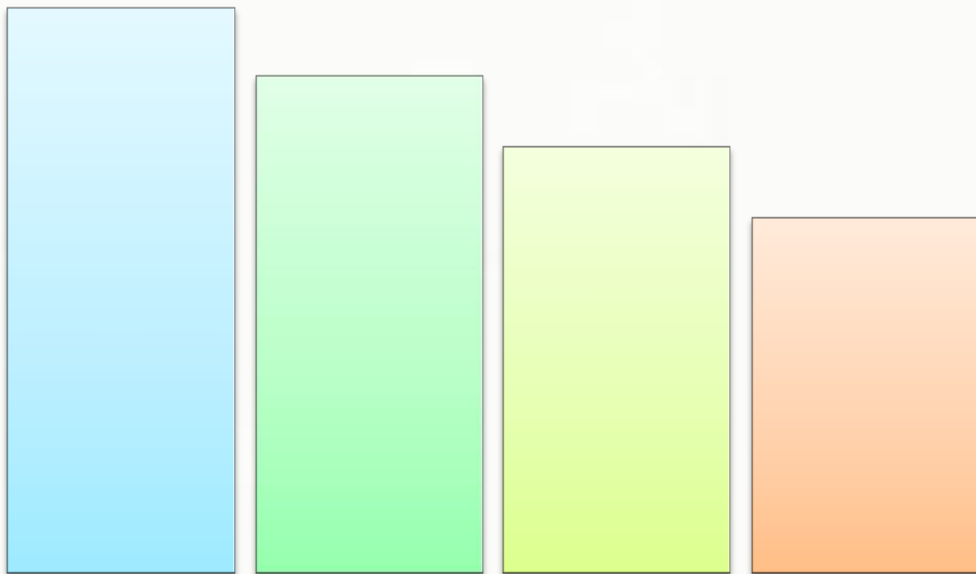


Evaluación de la Unidad III

✚ ¿En qué se parece un código lingüístico al código genético?

CÓDIGO GENÉTICO	CÓDIGO LINGÜÍSTICO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

✚ Exprese en pocas palabras como Crick, Brenner y sus compañeros, determinaron el mecanismo necesario para establecer el código genético.



✚ ¿Qué organismos son excepciones de las características del código genético?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

✚ Explique las 5 características del código genético que considera más importantes.

A diagram consisting of a semi-circle on the left side, divided into five concentric layers of different colors: purple (innermost), blue, light blue, green, and yellow-green (outermost). To the right of the semi-circle, there are five horizontal lines extending across the width of the diagram, corresponding to the five layers, intended for writing the five most important characteristics of the genetic code.

✚ ¿En qué difiere el proceso de traducción de los seres procariontes y el de los seres eucariontes?

PROCARIONTES	EUCARIONTES
↓	↓

✚ ¿Qué eventos son esenciales para saber si la proteína fabricada es la necesaria?

✚ Exprese brevemente los tres pasos de la traducción:

Three empty boxes with rounded corners, each inside a light blue rounded rectangle. The boxes are colored light blue, light green, and light orange from left to right, representing the three steps of translation.

✚ Explique ¿qué es el control de la expresión génica y qué hechos lo hacen posible?

CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA:

Two rows of empty boxes with rounded corners. The top row has a small red box on the left and a long red box on the right. The bottom row has a small light green box on the left and a long light green box on the right.

✚ Diferencia entre mutación génica y cromosómica:

Two empty boxes with rounded corners. The left box has a light green border and a light green label 'Mutación Génica' at the bottom. The right box has a light purple border and a light purple label 'M. Cromosómica' at the bottom. Each box has a small circle at the bottom right corner.

BIBLIOGRAFÍA

- ✚ Berri, A. (2015). *Principios metodológicos: Individualización*. España: Colegio Público Amara Berri Eskola Publikoa.
- ✚ Berzosa, I. (2014). *Las Ciencias para el Mundo Contemporáneo en Bachillerato: una experiencia con Aprendizaje Basado en problemas*. España: Tercer Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa.
- ✚ Cerezo, R. (2011). *Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- ✚ Chicaiza, M. (2015). *Estrategia metodológica para desarrollar el aprendizaje colaborativo alumno-alumno en la Cátedra de Semiología de la Carrera de Odontología de la Universidad "Uniandes"*. Ambato - Ecuador: Universidad Regional Autónoma de Los Andes.
- ✚ Freire, A. (2013). *Biología Superior en Acción, para Tercer Año de Bachillerato*. Edipro.
- ✚ García, J. (2001). Resolución de problemas: de Piaget a otros autores. *Revista Filosofía Universitaria. Costa Rica.*, 131-138.
- ✚ Gibelli, T. (2012). *Estrategias de aprendizaje y autorregulación usando TIC: Una investigación en matemática universitaria de primer año*. Argentina: Universidad Nacional de Río Negro.
- ✚ Kafka. (2006). *Replicación, transcripción y traducción*. Salamanca: Universidad de Huelva.

- ✚ Núñez, C. (2010). *Herramientas para el aprendizaje significativo y el trabajo autónomo por parte del estudiante. Encuentros ANECA sobre calidad en la educación superior*. España: Universidad de Oviedo.
- ✚ Paul, R., & Elder, L. (2003). *Una mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Estados Unidos: Fundación para el Pensamiento Crítico.
- ✚ Pico, L. (2011). *Trabajos Colaborativos: Serie estrategias en el aula para el modelo 1 a 1*. Buenos Aires: Educ.ar S.E.
- ✚ Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas: Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. España: Universidad Politécnica de Madrid.
- ✚ SiProfe. (2011). *Didáctica del pensamiento crítico: Programa de formación continua del magisterio fiscal*. Quito - Ecuador: Ministerio de Educación.
- ✚ Xunta. (2013). *Ácidos nucleicos*. Galicia: Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, Instituto de Educación Superior "As Telleiras".