



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Martes 10 de Febrero 2021

Docente: **Omar Rivas**

3ero "B"

Área de formación: **Biología**

Tema Indispensable

Preservación de la vida en el Planeta. Salud y vivir bien.

Tema Generador

- ✓ Juventud venezolana; participativa y protagónica, seguimos optando por vencer.

Referentes Teóricos-Prácticos

- ✓ Código Genético. Transcripción de información.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Desarrollo del Tema

Introducción

Partiendo de lo estudiado en la guía anterior, hay que destacar que, así como en cada nivel de organización biológica es una constante la condición de “sistema”, también aparece como una constante la necesidad de perpetuarse, ya sea conservándose, creciendo, y/o reproduciéndose, pero, ¿cómo es esto realmente posible a nivel celular? ¿a través de cuáles mecanismos y bases fisiológicas?

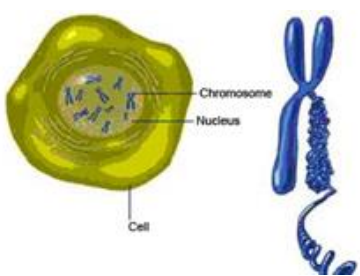
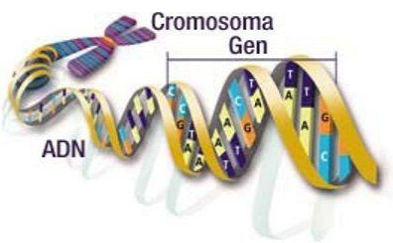
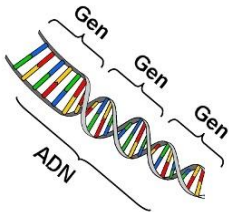
Primeramente, es necesario tener claro que la reproducción implica un traspaso de la información que un ser vivo (unicelular o pluricelular) ha acumulado hasta entonces, la cual le ha permitido subsistir y adaptarse al medio, incluso de aquella información que precede a su propia existencia, es decir, a la de sus antepasados; de modo que a través de una estructura específica denominada **Gen** (en plural: **Genes**) que a su vez está contenido en una molécula especial denominada **ADN**, este ser vivo transfiere su “**información genética**” de forma idéntica (en el caso de la reproducción asexual) o combinada (en el caso de la reproducción sexual) a su descendencia, a su prole, a sus hijos, asegurando, cada vez que es posible que esto ocurra, la perpetuación de su especie.

En segundo lugar, es también necesario aclarar que esa información genética guiará el funcionamiento celular de cada organismo a lo largo de todo su tiempo de vida. ¿Cómo?: generando instrucciones para la fabricación de moléculas esenciales y súper versátiles llamadas **proteínas**, las cuales desempeñan gran variedad de funciones en la célula, incluidas estructurales (citoesqueleto), mecánicas (músculo), bioquímicas (enzimas), y de señalización celular (hormonas). ¿Para qué? Para la su conservación (mantenimiento de la vida).

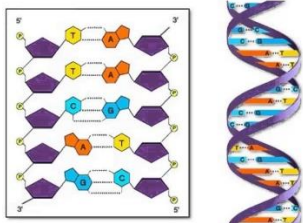
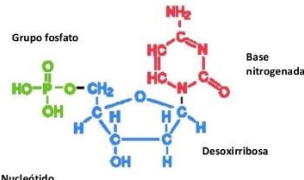
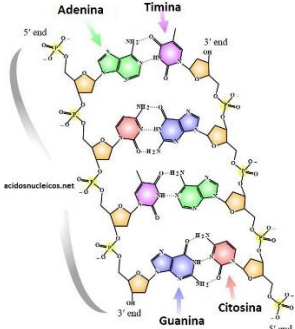
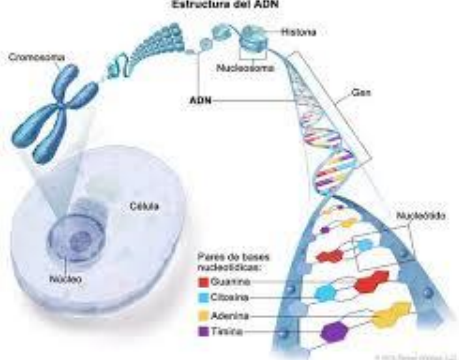
🚦 **Código Genético. Transcripción de información.**

Queda claro que la información genética de un individuo es quien determina cómo éste funcionará (fisiológicamente) a lo largo de su vida, y también queda claro que dicha información genética se encuentra en las células, en todas y cada una de las células que componen el organismo (excepto los glóbulos rojos o eritrocitos y las células cornificadas de la piel, cabello y uñas, dado a que pierden su núcleo en algún momento de su desarrollo); pero aún falta precisar cómo y específicamente dónde se encuentra esa información, y será como sigue:

La Información Genética o ADN está:

	<p>Dentro de la célula, en el núcleo (o región nuclear en caso de las células procariotas), empaquetada en una estructura llamada Cromosoma</p>
	<p>En los cromosomas, formando largas cadenas moleculares de doble hélice, el ADN en sí.</p>
	<p>Segmentos de ADN, constituyen los Genes</p>

El ADN a su vez está constituido por:

<p>Nucleótidos</p> 	<p>La unión de estructuras llamadas Nucleótidos</p>
	<p>Cada nucleótido, a su vez, está compuesto por un azúcar (desoxirribosa), un grupo fosfato y una base nitrogenada.</p>
	<p>Las bases nitrogenadas son cuatro: adenina (A), timina (T), citocina (C), y guanina (G), y siempre una A se enfrenta a una T y una C se enfrenta a una G en la doble cadena.</p>
	<p>Las bases enfrentadas se dice que son complementarias. El ADN adopta una forma de doble hélice, como una escalera caracol donde los lados son cadenas de azúcares y fosfatos conectadas por “escalones”, que son las bases nitrogenadas. La molécula de ADN se asocia a proteínas, llamadas histonas, y se encuentra muy enrollada y compactada para formar el cromosoma.</p>


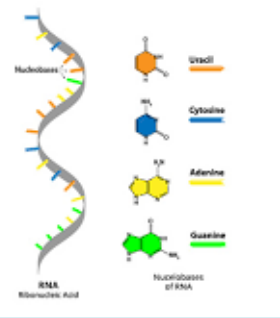
Educación Media General

El ADN, y su ayudante, el ARN

El ADN (**Ácido DesoxiriboNucleico**) es definido como la **macromolécula base de la herencia**, ya que tiene como **función principal guardar la información** necesaria para la expresión de las características de la especie determinada, Es un ácido nucleico que contiene las instrucciones que determinan la forma y características de un organismo y sus funciones, las características hereditarias de cada ser vivo y las secuencias para la creación de aminoácidos que generarán las proteínas vitales para tal funcionamiento.

El ADN, en sus dos importantes funciones; o participación en dos importantes procesos; que son la división celular y la síntesis de proteínas, trabaja siempre de la mano con el **ARN (Ácido RiboNucleico)**, Mientras el ADN almacena, conserva y transmite la información, el ARN articula los procesos de expresión y transmisión de esa información.

ADN y ARN, conjuntamente son denominados entonces como Ácidos Nucleicos, porque son moléculas que de manera general se las encuentra en el núcleo celular, presentan características estructurales semejantes y funcionales vinculadas (como ya se mencionó). A continuación, algunas de sus diferencias concretas:

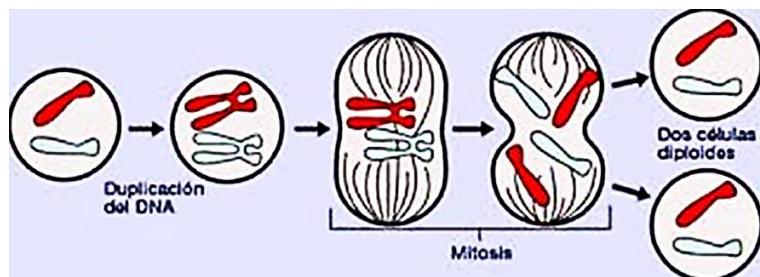
	ADN	ARN
Estructura	Doble cadena. 	Cadena simple. 
Bases nitrogenadas	Adenina, timina, citosina y guanina.	Adenina, uracilo, citosina y guanina.
Complementación entre Bases	Adenina-timina Citosina-guanina	Adenina-uracilo Citosina-guanina
Azúcar	Desoxirribosa.	Ribosa.
Tipos	<ul style="list-style-type: none"> ADN nuclear ADN mitocondrial 	<ul style="list-style-type: none"> ARN mensajero ARN de transferencia ARN ribosomal ARN no codificante

Funciones	Almacenar y transferir la información genética.	Interpretar el código genético del ADN para conducir la síntesis de proteínas.
Localización en procariontes	Citoplasma.	Citoplasma.
Localización en eucariontes	Núcleo y mitocondrias.	Núcleo y citoplasma.

ADN y ARN, procesos vitales: División Celular y Síntesis de Proteínas

❖ División Celular: Replicación del ADN

Cuando una célula se divide, cada nueva célula que se forma debe portar toda la información genética, que determine sus características y funciones. Para eso, antes de dividirse, el **ADN debe**

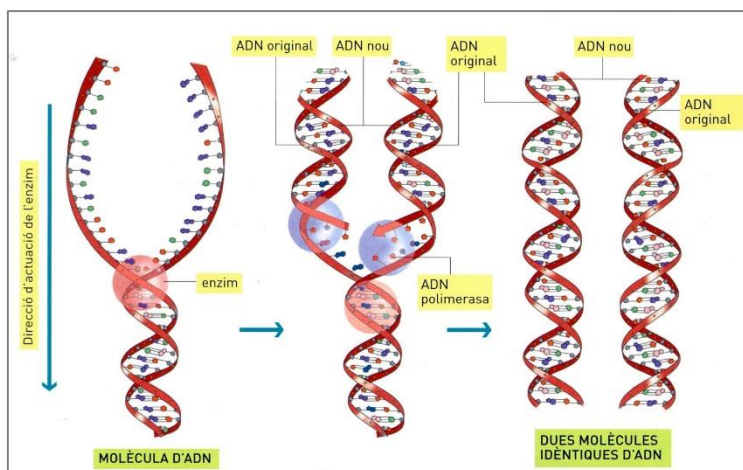


replicarse, es decir generar una copia de sí mismo. Durante la replicación, la molécula de ADN se desenrolla, separando sus cadenas. Cada una de éstas servirá como molde para la síntesis

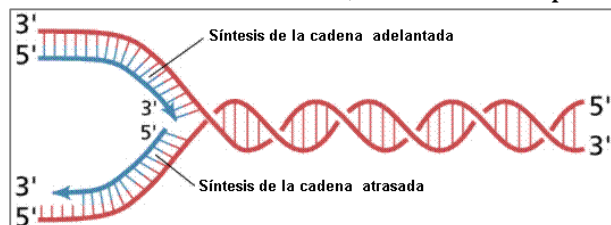
de nuevas hebras de ADN.

Para eso, la enzima ADN-polimerasa coloca nucleótidos siguiendo la regla de apareamiento A-T y C-G. El proceso de replicación del ADN es semiconservativo, ya que, al finalizar la duplicación, cada nueva molécula de ADN estará conformada por una hebra “vieja” (original) y una nueva. La replicación del ADN, que ocurre una sola vez en cada generación celular, necesita de muchos “ladrillos”, enzimas, y una gran cantidad de energía en forma de ATP. La replicación del ADN en el ser humano se da a una velocidad de 50 nucleótidos por segundo, y en procariotas a 500/segundo. Los nucleótidos tienen que ser armados y estar disponibles en el núcleo conjuntamente con la energía para unirlos.

La iniciación de la replicación siempre acontece en un cierto grupo de nucleótidos, el origen de la replicación, requiere entre otras de las enzimas *helicadas* para romper los puentes hidrógeno y las *topoisomerasas* para aliviar la tensión y de las proteínas de unión a cadena simple para mantener separadas las cadenas abiertas. Una vez que se abre la molécula, se forma un área conocida como "burbuja de replicación" en ella se encuentran las "horquillas de replicación". Por acción de la ADN-polimerasa los nuevos nucleótidos entran en la horquilla y se enlazan con el nucleótido correspondiente de la cadena de origen (A con T, C con G). Los procariotas abren una sola burbuja de replicación, mientras que los eucariotas múltiples. El ADN se replica en toda su longitud por confluencia de las "burbujas".



Dado que las cadenas del ADN son antiparalelas, y que la replicación procede solo en la dirección 5' to 3' en ambas cadenas, numerosos experimentos mostraron que, una cadena formará una copia



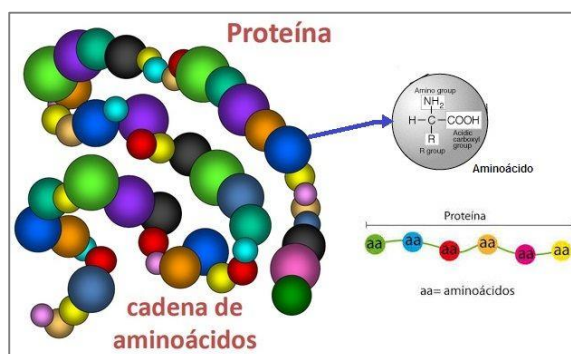
continua, mientras que en la otra se formarán una serie de fragmentos cortos conocidos como fragmentos de Okazaki. La cadena que se sintetiza de manera continua se conoce como cadena adelantada y, la que se sintetiza en fragmentos, cadena atrasada. Para que trabaje la ADN-polimerasa es necesario la presencia, en el inicio de cada nuevo fragmento, de pequeñas unidades de ARN conocidas como cebadores, a posteriori, cuando la polimerasa toca el extremo 5' de un cebador, se activan otras enzimas, que remueven los fragmentos de ARN, colocan nucleótidos de ADN en su lugar y, una ADN-ligasa los une a la cadena en crecimiento.

La replicación del ADN es probablemente uno de los trucos más impresionantes que hace el ADN. Cada célula contiene todo el ADN que necesita para fabricar las demás células. De hecho, los humanos empezamos siendo una sola célula y terminamos con billones de ellas en nuestro

organismo. Y durante ese proceso de división celular, toda la información de una célula tiene que ser copiada; y tiene que ser copiado a la perfección. Por tanto, el ADN es una molécula que puede ser replicada para hacer copias casi perfectas de sí misma. Y eso es sorprendente teniendo en cuenta que hay casi tres mil millones de pares de bases de ADN para ser copiadas. La replicación del ADN utiliza polimerasas, que son moléculas dedicadas específicamente sólo a copiar ADN. Replicar todo el ADN de una sola célula humana lleva varias horas, y al final de este proceso, una vez que el ADN se ha replicado, la célula tiene el doble de la cantidad de ADN que necesita. Entonces la célula se puede dividir y depositar la mitad de este ADN en la célula hija, de manera que la célula hija y la original sean en muchos casos absolutamente idénticas genéticamente.

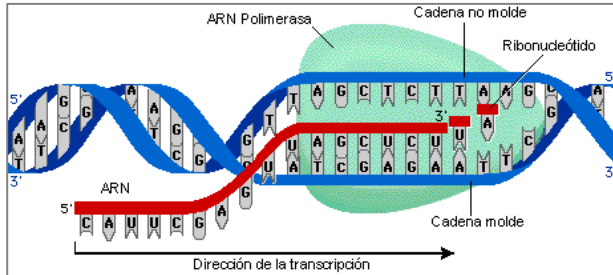
❖ **Síntesis de Proteínas: Transcripción y Traducción**

Las proteínas son macromoléculas que cumplen funciones variadas. Hay proteínas estructurales, otras son enzimas, otras transportan oxígeno como la hemoglobina, hay proteínas involucradas en la defensa inmunitaria, como los anticuerpos, otras cumplen funciones de hormonas como la insulina, entre otras. Así como el ADN está compuesto a partir de nucleótidos, las proteínas están compuestas a partir de aminoácidos. Hay 20 aminoácidos diferentes, y cada proteína tiene una secuencia de aminoácidos particular.



El proceso de síntesis de proteínas consta básicamente de dos etapas: la **transcripción** y la **traducción**. En la primera etapa, las “palabras” (genes) escritas en el ADN en el lenguaje de los nucleótidos se copian o transcriben a otra molécula, el ARN mensajero (ARNm). Luego, en la etapa siguiente, el ARNm se traduce al idioma de las proteínas, el de los aminoácidos. Este flujo de información se conoce como el “dogma central de la biología”.

❖ La transcripción



Durante la transcripción la enzima ARN polimerasa, copia la secuencia de una hebra del ADN y fabrica una molécula de ARN complementaria al fragmento de ADN transcripto. El proceso es similar a la replicación del ADN, pero la molécula nueva que se forma es de cadena simple, el ARN. Que es denominado **ARN mensajero (ARNm)**, porque ha de llevar la información del ADN hacia los **ribosomas**, que son los organelos encargados de fabricar las proteínas.

❖ La traducción y el código genético

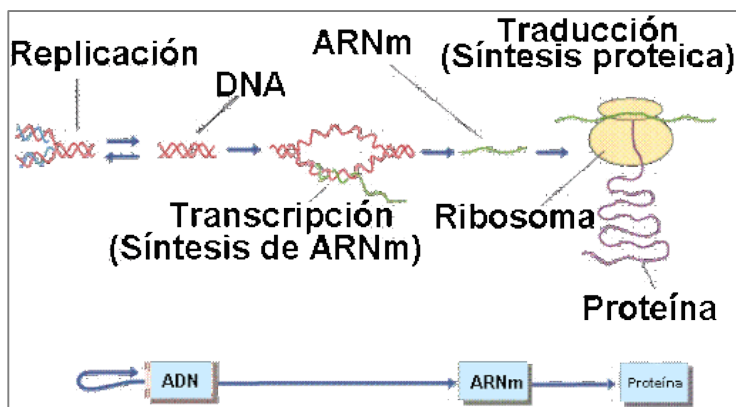
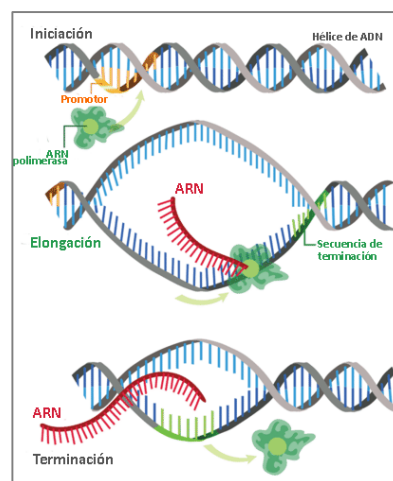
La molécula del ARN mensajero se traslada a los ribosomas donde ocurre la etapa de traducción. Durante esta etapa el ribosoma lee la secuencia de nucleótidos del ARN mensajero (ARNm) por tripletes o tríos de nucleótidos, denominados **codones**. A medida que el ribosoma lee la secuencia de codones va formando una proteína, a partir de la unión de aminoácidos. Según cuál es el codón que el ribosoma “lee” va colocando el aminoácido que corresponde. Si se considera la combinación de cuatro bases tomadas de a tres, existe un total de 64 codones posibles. Cada codón determina qué aminoácido se colocará en la proteína que se está fabricando. De los 64 codones, 61 corresponden a aminoácidos y 3 son codones de terminación (stop), responsables de la finalización de la síntesis proteica.

1st base	2nd (middle) base				3rd base
	U	C	A	G	
U	UUU Phe UUC Phe UUA Leu UUG Leu	UCU Ser UCC Ser UCA Ser UCG Ser	UAU Tyr UAC Tyr UAA stop UAG stop	UGU Cys UGC Cys UGA stop UGG Trp	U C A G
C	CUU Leu CUC Leu CUA Leu CUG Leu	CCU Pro CCC Pro CCA Pro CCG Pro	CAU His CAC His CAA Gln CAG Gln	CGU Arg CGC Arg CGA Arg CGG Arg	U C A G
A	AUU Ile AUC Ile AUA Ile AUG Met	ACU Thr ACC Thr ACA Thr ACG Thr	AUU Asn AAC Asn AAA Lys AAG Lys	AGU Ser AGC Ser AGA Arg AGG Arg	U C A G
G	GUU Val GUC Val GUA Val GUG Val	GCU Ala GCC Ala GCA Ala GCG Ala	GAU Asp GAC Asp GAA Glu GAG Glu	GGU Gly GGC Gly GGA Gly GGG Gly	U C A G

El código genético o “diccionario” permite traducir la información escrita en el lenguaje de los ácidos nucleicos (nucleótidos) al lenguaje de las proteínas (aminoácidos), y es universal, o sea, es válido para todos los seres vivos. Así, por ejemplo, la secuencia ATG (AUG en el ARNm) codifica para el aminoácido metionina, y el codón TTT (UUU en el ARNm) codifica para el aminoácido fenilalanina en todos los organismos vivos. Como sólo existen 20 aminoácidos en la naturaleza, varios codones pueden codificar para el mismo aminoácido (por ejemplo, al aminoácido glicina le corresponden los codones GGU, GGC, GGA y GGG).

Cada codón del ARNm es leído por otro ARN, llamado **ARN de transferencia (ARNt)**, que actúa como un “adaptador” entre la información que lleva el ARNm y los aminoácidos que deben ir colocándose para formar la proteína correspondiente. El ARNt es muy pequeño comparado con los ARNm y tiene una secuencia, denominada anticodón que aparea (es decir, es complementaria) con el codón. Cada ARN de transferencia tiene un anticodón y “carga” un aminoácido en particular. Por ejemplo, el ARNt que tiene el anticodón UCA, se aparea al codón AGU, y carga el aminoácido serina (Ser). De la misma manera, el ARNt que carga tirosina (Tyr) se aparea, a través de su anticodón, con el codón UAC. Así se va formando una cadena polipeptídica (proteína) a medida que los anticodones de los ARNt reconocen sus respectivos codones en el ARNm. Todo este proceso, teóricamente se ha segmentado en tres etapas:

- **Iniciación** ("comienzo"): en esta etapa el ribosoma se reúne con el ARNm y el primer ARNt para que pueda comenzar la traducción.
- **Elongación** ("desarrollo"): en esta etapa los ARNt traen los aminoácidos al ribosoma y estos se unen para formar una cadena.
- **Terminación** ("final"): en esta última etapa el polipéptido terminado es liberado para que vaya y realice su función en la célula.



Todo el proceso de Síntesis Proteica, de manera general puede verse así.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Actividades de Evaluación

La actividad evaluativa en esta ocasión, consistirá en responder de forma amplia y argumentada -en base a lo estudiado en esta guía y a tu criterio propio- las siguientes preguntas. Te recomiendo reflexiones y consultes con tu familia, concilies las diversas opiniones que puedan surgir y luego expreses de forma escrita tu respuesta con el mayor basamento científico posible.

¿Por qué no somos exactamente igual a nuestros padres o hermanos?

Si en el momento de la fecundación nuestros padres en sus gametos sexuales (óvulo y espermatozoide) colocan 50% de su información genética cada uno, ¿por qué no soy igual a mis padres en una proporción 50:50?, y ¿por qué todos mis hermanos y yo no somos exactamente igual. Parece bastante obvia la respuesta, pero piensa, busca, lee, indaga, analiza bien, y responde desde el punto de vista de la variabilidad genética y los procesos de traducción y replicación del material genético, ¿por qué no ocurre tal situación.

Fecha de Entrega: 22 al 26/02/2021

Orientaciones Generales

Primeramente, es importante recordarles que, dada la situación de pandemia y aislamiento social necesario, bajo el cual aún debemos acoplar nuestras dinámicas, los canales alternativos de acceso a la enseñanza, que el Estado Venezolano ha abierto dentro del denominado **Plan Pedagógico de Prevención y Protección “Cada Familia una Escuela”**, siguen disponibles en los diversos formatos, es decir en sus espacios televisivos y radiales (ViveTV, Teleargua, Corazón Llanero, Radio Nacional de Venezuela, TVES, Alba Ciudad y TVFANB), así como en los entornos web (página web oficial disponible en: <http://cadafamiliaunaescuela.fundabit.gob.ve/>, y canal de youtube oficial en: <https://www.youtube.com/channel/UCdq3ZEXaoxAt3VIOt5qNhXw>) ; en aras de garantizar el derecho a la educación de todos y cada uno de nuestros niños, niñas y adolescentes.



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Mismo Plan, que orienta el desarrollo de contenidos en todos los espacios virtuales que a bien han de abrirse dentro de la U.E. “Libertador Bolívar” de PDVSA, y que los docentes haremos llegar a ustedes a través de herramientas web seleccionadas de forma consensuada, haciendo hincapié en que si por algún motivo la conexión a internet de alguno de los participantes llegara a fallar o a interrumpirse, e igualmente la llegara a interrumpirse temporal o definitivamente la comunicación vía telefónica con el(los) docentes, cuentan con los canales de comunicación tradicionales de radio y televisión, sin perder la relación de contenido y calidad que los mismos merecen.

Profesor Omar Rivas

Telf. 0414-8826188

E-mail: omarrivas.maxi@gmail.com

Horario de Atención: Lunes a Viernes- 1:00 a 6:00 pm.

Bibliografía Utilizada

- Teijón, J., Garrido, A. y Blanco, D. (2006). Fundamentos de Química Metabólica. 2da ed. Editorial Tébar: Madrid, España.
- Passarge, E. (2007). Genética. Texto y Atlas. 3era ed. Editorial Panamericana: Madrid, España
- Jiménez, L. y Mercahnt, H. (2003). Biología Celular y Molecular. Pearson Educación: Mexico.