



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
BIOLOGÍA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES- MORELIA

**PLANEACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA
LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA EN EL TEMA SÍNTESIS DE PROTEÍNAS EN
ALUMNOS DE BACHILLERATO**

REPORTE DE PRÁCTICA DOCENTE

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
(BIOLOGÍA)

PRESENTA:

LIC.QFB LETICIA BELEM RIVERA GOMEZ

TUTORA PRINCIPAL: DRA. BLANCA DE LA LUZ FERNANDEZ HEREDIA

ENTIDAD DE ADSCRIPCIÓN: ENES-UNAM, MORELIA.

MORELIA, MICHOACÁN OCTUBRE 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

M. en C. IVONNE RAMÍREZ WENCE
Directora General de Administración Escolar, UNAM
P r e s e n t e.

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Subcomité de Tesis del Comité Académico de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, celebrada el día 08 de febrero del 2021, se acordó poner a su consideración el siguiente jurado para el examen de grado de Maestra en Docencia para la Educación Media Superior (Biología) de la alumna **Leticia Belem Rivera Gómez** con número de cuenta **515012413**, con el Reporte de práctica Docente titulado: **"Planeación e implementación de estrategias didácticas para la mejora de la enseñanza en el tema Síntesis de Proteínas en alumnos de Bachillerato."** Bajo la dirección de la **Dra. Blanca de la Luz Fernández Heredia**.

Presidente: Dra. María Esther Urrutia Aguilar
Vocal: Dr. Horacio Cano Camacho
Secretario: Dra. Blanca de la Luz Fernández Heredia
Suplente: Dra. Ek del Val de Gortari
Suplente: Dra. Nancy Calderón Cortés

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Morelia, Mich., a 30 de mayo de 2022.



Dra. Mercedes Martínez González
Secretaría de Investigación y Posgrado

DEDICATORIA

A mis alumnos del Telebachillerato 158, que me apoyaron en la realización de este proyecto, porque sé que cada día debo esforzarme para ser un mejor docente para que ellos puedan alcanzar sus metas.

AGRADECIMIENTOS:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada durante los dos años de maestría.

A mi tutora principal la Dra. Blanca de la Luz Fernández Heredia por su valiosa colaboración en el desarrollo de mi proyecto.

A la Dra. Nancy Calderón y al Dr. Horacio Cano por sus acertadas observaciones a mi trabajo.

A la Dras. Ek del Val y Esther Urrutia por aceptar ser parte de mi sínodo.

A cada uno de los docentes que me acompañaron a lo largo de la maestría, contribuyendo con su conocimiento a mi formación profesional.

A mis padres Ana María Gómez y Leobardo Rivera por apoyarme siempre.

A mis hermanas Laura y Carolina Rivera Gómez.

A mi amiga Alejandra Corona por alentarme a terminar mi proyecto.

¡Muchas gracias a todos!

ÍNDICE

RESUMEN.....	VIII
SUMMARY.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XII
REPORTE DE PRÁCTICA DOCENTE.....	19
1. Institución sede de las prácticas.....	19
1.1 Contexto.....	21
1.2 Estilo de Vida	22
1.3 Infraestructura	22
1.4 Acceso a la tecnología y medios de información.....	22
1.5 Organización del Telebachillerato 158.....	22
2. Características de la población estudiantil.....	24
3. Modelo educativo, objetivos y plan de estudios.....	25
3.1. Modelo educativo.....	25
3.2. Objetivos del Modelo Educativo.....	26
3.3. Plan de estudios.....	28
3.4. Programa de estudio.....	30
4. Práctica docente.....	35
4.1. Diagnóstico de la práctica docente.....	35
4.2. Diagnóstico e identificación del problema.....	36
4.2.1 Diagnóstico.....	36
4.2.1.1. Diario de campo del alumno.....	37

4.2.1.2. Diario de campo del docente.....	38
4.2.1.3. Video de una clase.....	38
4.2.1.4. Entrevistas (audio).....	39
4.2.1.5. Cuestionario.	40
4.2.1.6. Áreas de oportunidad, identificadas al aplicar los instrumentos de diagnóstico.....	41
4.3. Identificación del problema, en la enseñanza de la Síntesis Proteica.....	42
4.3.1. Elementos que dificultan la enseñanza de la biosíntesis proteica.....	42
4.3.2. Enseñanza y aprendizaje del tema síntesis de proteínas.....	44
4.4. Modelo de Intervención. (Diseño de la propuesta).....	47
4.4.1. Fundamento teórico- metodológico.....	47
4.4.1.1. Enfoques psicológicos.....	48
4.4.1.2. Aprendizaje significativo.....	49
4.4.1.2.1. Aportación de las grandes teorías cognitivas al aprendizaje.....	51
4.4.1.2.2. Rasgos del aprendizaje significativo.....	51
4.4.1.3. Procesos de Aprendizaje.....	51
4.4.1.4. Estilos de aprendizaje.....	52
4.4.1.5. La enseñanza como parte fundamental del proceso de aprendizaje.....	52
4.4.1.6. Estrategia Didáctica.....	53
4.4.1.6.1. Componentes básicos de las Estrategias Didácticas.....	54

4.4.1.7. Secuencia didáctica.....	55
4.5. Desarrollo de la propuesta y plan de intervención	55
4.5.1. Aplicación de la propuesta y del plan de intervención.....	67
4.5.1.1. Sesión 1.....	68
4.5.1.2. Sesión 2.....	68
4.5.1.3. Sesión 3.....	69
4.5.1.4. Sesión 4.....	70
4.5.1.5. Sesión 5	70
4.5.1.6. Sesión 6	70
4.5.1.7. Sesión 7	71
4. 6. Autoevaluación de la práctica docente.....	71
5. Programa de formación docente.....	75
Conclusiones.....	78
Referencias.....	79
Apéndices.....	88
Anexos.....	165

RESUMEN

La Educación Media Superior en la actualidad busca desarrollar en los estudiantes las habilidades que les permitan resolver de forma efectiva diversos problemas en diferentes contextos. Estas demandas educativas exigen a los docentes mejorar su práctica educativa cada día, para lograr que los alumnos puedan enfrentarse a los retos actuales.

Los profesores de Biología de Media Superior y Superior hacemos frente a la problemática de enseñar un tema que representa dificultades en los discentes. Se trata del contenido “síntesis de proteínas”. Es un tópico que causa frustración y apatía entre los alumnos, pues requiere la comprensión de una serie de conocimientos conceptuales de gran complejidad.

El presente reporte de práctica docente expone una serie de estrategias didácticas llevadas a cabo para mejorar el procedimiento de enseñanza y aprendizaje del tema “síntesis de proteínas” en un sistema de Telebachillerato, en la comunidad de Téjaro de los Izquierdo, ubicado en el municipio de Tarímbaro en el Estado de Michoacán.

Dado que la enseñanza tradicional, basada principalmente en la lectura de un libro de Biología I y la realización de esquemas en el pizarrón, no dio los resultados esperados. Se optó por aplicar diferentes estrategias lúdico-didácticas con la finalidad de que los estudiantes se interesaran en el tema y sobre todo mejoraran la comprensión del contenido. En este reporte se presenta la planeación, el desarrollo de cada sesión, las actividades desarrolladas, los resultados obtenidos y cómo se podría optimar la propuesta planteada.

La problemática que se aborda en el presente reporte se enfoca en el proceso de formación de proteínas al interior de la célula eucariota. Tema que ya había sido abordado en el aula a través de métodos tradicionales (lectura de libros de Biología I, esquemas en el pizarrón, revisión de ilustraciones y explicación por parte del profesor), sin obtener resultados favorables.

Por tal motivo, utilizando la metodología investigación- acción se aplicaron diferentes estrategias didácticas para que los estudiantes disminuyeran o eliminaran su frustración al momento de estudiar el tema y al mismo tiempo favorecer su comprensión en el concepto de “síntesis de proteínas”.

Dichas estrategias (mapa mental, maqueta, cuento, obra teatral y el juego) fueron desarrolladas por los estudiantes con apoyo de la asesora. Las estrategias desarrolladas permitieron que los estudiantes entendieran de forma general el proceso de “síntesis de proteínas”, aunque hubo deficiencias en la comprensión detallada de cada una de las fases. Por ejemplo, algunos educandos no lograron describir totalmente en qué consisten los procesos de transcripción y traducción, así como los elementos que se requieren para llevarse a cabo, entre ellos la función del ARNm y las enzimas. Por lo que se debe trabajar de forma personalizada con las áreas de oportunidad de cada estudiante, en especial con aquellos que presentan mayor dificultad para instruirse, utilizando estrategias como Role-Playing, o el Play –Doh.

SUMMARY

Higher Secondary Education currently seeks to develop in students the skills that allow them to effectively solve various problems in different contexts. These educational demands require teachers to improve their educational practice every day, to ensure that students can meet current challenges.

Biology teachers of High School and High School face the problem of teaching a subject that represents difficulties for students. This is the "Protein synthesis" content. It is a topic that causes frustration and apathy among students, as it requires the understanding of a series of highly complex conceptual knowledge.

This report on teaching practice sets out a series of didactic strategies carried out to improve the teaching and learning procedure of the topic "Protein synthesis" in a Telebachillerato system, in the community of Tejaro de los Izquierdo, located in the municipality of Tarimbaro in the State of Michoacán.

Given that traditional teaching, based mainly on reading a Biology I book and making diagrams on the blackboard, did not give the expected results. It was decided to apply different playful-didactic strategies in order for students to become interested in the subject and above all to improve their understanding of the content. This report presents the planning, the development of each session, the activities carried out, the results obtained and how the proposed proposal could be optimized.

The problem addressed in this report focuses on the process of protein formation within the eukaryotic cell. A topic that had already been addressed in the classroom through traditional methods (reading of Biology I books, diagrams on the blackboard, review of illustrations and explanation by the teacher), without obtaining favorable results.

For this reason, using the research-action methodology, different didactic strategies were applied so that the students would reduce or eliminate their frustration when studying the subject and at the same time favor their understanding of the concept of "Protein synthesis".

Said strategies (mind map, model, story, play and game) were developed by the students with the support of the advisor. The strategies developed allowed the students to understand in a general way the process of "Protein synthesis", although there were deficiencies in the detailed understanding of each of the phases. For example, some learners were unable to fully describe what transcription and translation processes consist of, as well as the elements that are required to carry them out, including the function of mRNA and enzymes. Therefore, it is necessary to work in a personalized way with the areas of opportunity for each student, especially with those who have greater difficulty in learning, using strategies such as Role-Playing, or Play-Doh.

INTRODUCCIÓN

La educación en México ha presentado diversos cambios especialmente en la práctica docente a lo largo del tiempo. La práctica docente hoy en día, tiene como objetivo que el docente haga un proceso de reflexión en la acción de su propio quehacer profesional. Lo anterior permite al profesor visualizarse como un ser activo y comprometido en la enseñanza para transformarse en un investigador a partir de sus propias reflexiones en distintas etapas de su praxis educativa, es decir, en etapas pasadas, presentes o futuras (Carmona, 2015).

La metodología de Investigación – Acción es una forma en la que el sujeto se cuestiona de forma reflexiva, con el objetivo de mejorar la racionalidad y justicia de situaciones de su práctica social educativa, esto con la finalidad de mejorar el conocimiento de dicha práctica, así como de las situaciones en las que la acción se lleva a cabo (Elliott,2000).

La Investigación- Acción ocurre mediante un modelo en espiral en ciclos sucesivos que varían dependiendo de qué tan complejos son los problemas presentados. Sus principales fases son:

1. **Problematización.** Cuando la labor educativa se lleva a cabo se presentan problemas que están relacionados con la práctica docente. Estos problemas tienen que ver con la inconsistencia entre lo que se persigue y lo que realmente se logra.
2. **Diagnóstico.** Una vez que se ha identificado el problema se recopila la información. Ésta consiste en recoger varias evidencias las cuáles deben contener a las acciones tal y como se han llevado a cabo, expresar los puntos de vista de las personas que están participando en el estudio e informar cómo éstas personas experimentan la situación objeto de estudio.

3. Diseño de una Propuesta de Cambio. En esta fase se toman en cuenta las diferentes alternativas que se tengan para actuar y sus posibles consecuencias.
4. Aplicación de Propuesta. Una vez que se ha planificado la propuesta, ésta se lleva a cabo por los interesados. Cualquier propuesta implica una forma de actuar diferente, un esfuerzo creativo y mejoramiento de nuestra práctica.
5. Evaluación. La evaluación se debe de realizar de forma continua, es decir, durante y al final del desarrollo de la investigación, ya que pueden presentarse cambios que impliquen redefinir al problema por diversas razones (Carmona, 2015).

Realizar un análisis de forma crítica sobre la práctica docente a través de la metodología de la Investigación - Acción permite el desarrollo profesional del profesor, lo que posibilita transformar la práctica educativa en diferentes contextos. En este sentido dicha metodología permite un acercamiento del docente de forma interna y reflexiva generando opciones diferentes de mejora en el desempeño del maestro. En este proceso, es necesario que el docente realice reflexiones que permitan recapacitar sobre las experiencias propias, así como lo que ha realizado y lo que se debería realizar. La reflexión permite analizar de forma minuciosa las posibles alternativas, tomar decisiones sobre las actividades que se llevaran a cabo, planear lo que se va a hacer, e incluso anticiparse a acontecimientos que surgirán a partir de las propias acciones. Por esta razón, la reflexión llevada a cabo en la metodología de la Investigación- Acción permite afrontar situaciones de una forma sistematizada, con decisiones que se pueden tomar de manera anticipada (Elliott, 2010; Carmona, 2015).

El aprendizaje sobre la forma en que se condensan las proteínas, es fundamental para los estudiantes, ya que éstas desempeñan funciones claves en los seres vivos. Las proteínas son las biomoléculas más diversas que conocemos y

que realizan una enorme cantidad de funciones diferentes, entre ellas funciones estructurales, enzimáticas, y de transporte (Guillén, 2009). Las proteínas son los componentes fundamentales de casi todas las estructuras importantes al interior de la célula; las encontramos en forma de enzimas controlando las reacciones bioquímicas, como receptores y moléculas de señalización que modulan la respuesta celular, son componentes estructurales que dan forma a las células y mantienen a los tejidos unidos, y se encuentran en forma de anticuerpos, hormonas, reguladores de ADN, vesículas de transporte, canales de membrana, citoesqueletos, ribosomas (Suarez, 2013). Realmente no existe una sola estructura o proceso celular que no involucre a las proteínas de manera directa o indirecta. La esencia misma de la expresión génica es la producción regulada de proteínas codificadas por nuestro ADN (Seguí, 2011).

En este informe se da cuenta de la experiencia con estudiantes que mostraron poco o nulo interés por aprender ciencias, en especial el tema de “síntesis de proteínas” al interior de una célula eucariota, el cual lejos de motivarlos a aprender, termina por frustrarlos y desalentarlos, ya que, requiere del entendimiento de una serie de conocimientos conceptuales de gran dificultad que son necesarios para comprender el proceso, entre ellos tenemos los siguientes: Ácido desoxirribonucleico, ADN, Ácido ribonucleico, ARN, ARN mensajero, ARNm, ARN de transferencia, ARNt, ARN ribosómico ARNr, ribosomas, polipéptidos, codón, gen, cromosoma, entre otros. Además, los alumnos deben manejar, conceptos de química inorgánica, como la teoría de los enlaces, de química orgánica como el tema de grupos funcionales, así como aspectos de bioquímica básica, que por los tiempos no se revisan a detalle. Tal como lo mencionan Lewis, Peat & Franklin (2005); aún los estudiantes universitarios encuentran difícil entender los temas que implican procesos celulares y subcelulares. El tema de “síntesis de proteínas” es un proceso complejo, difícil de entender por parte de los alumnos; las ilustraciones estáticas que se presentan en los libros no son suficientes para poder resolver el problema de aprendizaje.

Aunado a lo anterior, existen otros factores que afectan el aprendizaje en los alumnos; entre los cuales están, la infraestructura, la falta de material didáctico, antecedentes escolares, problemas personales y en gran parte los métodos y estrategias utilizadas por el docente a cargo para enseñar la materia (Gaona,2019).

Es por ello, que a través de la metodología Investigación- Acción se busca reflexionar sobre los métodos y estrategias aplicadas en el salón de clase, de manera que a través de la propia crítica se vaya mejorando los procesos de enseñanza- aprendizaje de una situación problema (Carmona, 2015).

Una parte medular de la metodología Investigación- Acción es la planeación; a través de la cual se pretende resolver el problema observado en el aula (Carmona, 2015). Para efectos de este proyecto, se aplicaron diversas estrategias lúdico-didácticas con el propósito de incentivar el interés por el tema en los estudiantes y sobre todo optimar su comprensión del contenido.

La estrategia didáctica se “refiere al conocimiento de cómo dirigir las operaciones (...) se refiere a una serie organizada y secuenciada de acciones, que tiene como meta la solución de un problema” (Uria, 2011).

La importancia de usar estrategias didácticas, radica en que permiten construir el aprendizaje en el estudiante y llevar a cabo la instrucción por parte del profesor; por lo tanto, las estrategias didácticas son procedimientos que tienen una intencionalidad definida, siendo ésta el fortalecer los procedimientos llevados en el aula de forma lógica y significativa para fomentar el aprendizaje (Carmona, 2015).

Las estrategias didácticas que se utilizaron en este trabajo fueron: el mapa mental, la maqueta, el cuento, la obra teatral, el juego y la lectura de diversos textos.

La lectura es imprescindible para poder adquirir conocimientos; a través de los textos podemos expresar y transmitir nuevos saberes (Santamaría-Pérez & Martínez Egido, 2009 p.7). Dado que el tema, objeto de este informe, es de tipo especializado, se optó por emplear al menos un texto científico, puesto que, este tipo de literatura, permite reorganizar la información en la mente del lector para colaborar en su comprensión. En el ámbito educativo confiere al alumno la

capacidad de explicar por qué ciertas cuestiones del mundo social o natural suceden de alguna forma y no de otra (Giménez, Vottero, Rodríguez, Ocampo, Sarasa, & Matar, 2009).

El mapa mental se utilizó como una forma de que los estudiantes pudieran contextualizar el tema de las proteínas en el campo de la nutrición, ya que, esta herramienta emplea símbolos, dibujos e imágenes que facilitan la comprensión, organización y asimilación de los conocimientos (González, Peña, & Rubio, 2011).

El cuento por su parte, pretendió facilitar la comprensión del proceso de la condensación de proteínas, ya que, se empleó un lenguaje sencillo en su diseño, además que es una estrategia que motiva al alumno por ser un género divertido, así mismo fomenta el desarrollo de la imaginación (Aguilar Pomares, Cañate Álvarez, Ruiz Chávez & Montes Rivera, 2015).

El teatro de aula es una estrategia tanto pedagógica como lúdica, así como motivadora en sí misma, transversal y multidisciplinar (Giraldez & Ureta, 2012). Conjuntamente permite lograr una enseñanza y un aprendizaje significativo, creativo y motivador (Lopez, 2014). Es por ello que se eligió la obra teatral como instrumento para mejorar la comprensión del tema en cuestión. Dicha obra tuvo como propósito, que, como grupo, los alumnos elaboraran un guion teatral (ver Apéndice VII.II.), de manera que cada uno debía comprender de forma general el proceso y que a su vez cada estudiante al representar algún elemento del proceso de la “síntesis de proteínas” reforzaría los conceptos revisados teóricamente.

Con respecto a las maquetas, suelen utilizarse como material de apoyo en los procesos de enseñanza, sobre todo en procesos complejos como el tema que se aborda en el presente proyecto, ya que, permite mostrar de forma tangible y clara las características de dichos procesos. Además, permite representar de forma gráfica el objeto de aprendizaje (Torres, Martínez, Peso, Díaz, & Vásquez, 2018).

El juego se considera como un medio lúdico para la adquisición de conocimientos (Leyva Garzón, 2011). Pues son varias las cualidades que le podemos atribuir: favorece la creatividad, y el espíritu investigativo. Promueve la

motivación y participación. Hace más ameno el proceso de aprendizaje, logrando así que lo aprendido sea significativo para el discente (Quesada,2007).

En lo que se refiere al juego aplicado en la enseñanza del tema de “síntesis de proteínas” encontramos algunas propuestas que obtuvieron resultados favorables tras su implementación. Como es el caso de Toledo & Camero (2006), que con su trabajo denominado simulación- juego, no solo lograron mejorar la comprensión del tópico, sino las calificaciones de los estudiantes. Su proyecto se basa en estudiar los elementos que afectan el mecanismo de formación de las proteínas, como el uso de antibióticos en bacterias.

Cepeda (2016), emplea el juego “Camino hacia las proteínas”, como propuesta de aprendizaje, para mostrar el mecanismo que se presenta en la síntesis de proteínas, usando un tablero de juego con las distintas fases de la traducción, obteniendo así, que los educandos asimilaran más fácilmente el tema, además de desarrollar competencias científicas y la generación de conocimiento.

Por su parte Alison Lewis & Sue Franklin (2005), plantean un juego interactivo a través del uso de tarjetas, donde se ilustra el mecanismo de la síntesis de proteínas en la célula eucariota. Su implementación contribuyó a mejorar el aprendizaje, dado que los alumnos pueden manipular las piezas involucradas en el desarrollo de cada etapa, además que van respondiendo preguntas que los ayudan a fortalecer la parte teórica de cada una de las fases involucradas.

Por lo expuesto anteriormente, en la presente investigación se adaptó un juego llamado “sintetiza la melanina” en una presentación de PowerPoint, donde los estudiantes pudieron manipular algunos de los elementos implicados en las etapas de formación de proteínas (se omitieron algunos componentes para reducir la complejidad). En la primera parte del juego tenían que reconocer el proceso de transcripción dentro del núcleo celular para formar el ARNm y en la segunda parte, ya en el citoplasma, a partir de la cadena de ARNm formada, debían arrastrar, con el mouse, los aminoácidos correspondientes a la cadena de ARNm que conforman a la proteína melanina.

En este sentido, el presente reporte busca que los docentes reconozcan la importancia que tienen las estrategias didácticas en el aprendizaje de las Ciencias, en particular, en Instituciones como en los Telebachilleratos del Estado de Michoacán, donde los alumnos tienen una gran cantidad de carencias, pero en los cuales los jóvenes han visto una oportunidad para mejorar sus condiciones de vida y de poder incluso poder continuar con sus estudios de Educación Superior. Es por ello que resulta necesario establecer las circunstancias necesarias que permitan a los estudiantes de los Telebachilleratos contender en paridad de circunstancias con otros estudiantes de los diferentes Centros Educativos.

REPORTE DE PRÁCTICA DOCENTE

1. INSTITUCIÓN SEDE DE LAS PRÁCTICAS

En 2009 la DGB (Dirección General del Bachillerato) incorpora al plan de estudios los principios básicos de la RIEMS (Reforma Integral de la Educación Media Superior), cuyo objetivo es el fortalecimiento y consolidación de la Educación Media Superior, en cada una de sus modalidades y subsistemas. Para permitir que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la escuela con su contexto diario, así como facilitar el tránsito de estudiantes entre los diversos subsistemas (Acuerdo 442, 444, 2008).

En el 2011 se crea el Telebachillerato¹ Michoacán como una alternativa de Educación Media Superior en comunidades de alta y muy alta marginación; y al igual que otros subsistemas, su modelo educativo se apega a los lineamientos que demanda la RIEMS. El objetivo del Telebachillerato Michoacán es extender las posibilidades y alternativas de educación que permitan y faciliten la formación integral de los jóvenes en el Estado (Decreto, 2011).

El Telebachillerato Michoacán se forma con el objetivo de impulsar la obligatoriedad y gratuidad de la Educación Media Superior en zonas marginadas, garantizando la permanencia y eficiencia terminal de los estudios, favoreciendo así que todos los michoacanos tengan las mismas ventajas para su desarrollo. De la misma manera pretende disminuir o en su caso eliminar el rezago educativo en las localidades menos favorecidas como las zonas rurales y los pueblos indígenas, (Decreto, 2011), ya que, los jóvenes que pertenecen a estos entornos se ven limitados a continuar sus estudios ya sea por la distancia u o bien por no contar con los recursos económicos necesarios.

¹El Prefijo tele- Del griego antiguo τῆλε (tēle, "lejos"). Elemento compositivo que significa "a distancia", "desde lejos", "de modo remoto". Fuente: <https://es.wiktionary.org/wiki/tele->

El subsistema del Telebachillerato nace como un proyecto piloto con una planta docente escasa, sin infraestructura. Por lo que inicialmente las clases se impartían en las telesecundarias, las tenencias, salones o casas ejidales y en las casas comunales de las localidades. La mayoría de los 192 centros que existían en ese momento operaban en el turno vespertino sin el mobiliario básico como sillas y pizarrones. Además, dado el contexto de los centros, los alumnos en su mayoría no contaban con los requerimientos conceptuales básicos para su ingreso a la preparatoria (Gaona, 2019).

A pesar de la nobleza con la que surge este proyecto, no se tomaron en cuenta aspectos esenciales para su funcionamiento. El gobierno de Leonel Godoy no consideró aspectos fundamentales en materia financiera y académica (Gaona, 2019). En los centros se presentaron problemas (que aún persiste) por la falta de los perfiles adecuados, teniendo como consecuencia que no contaban con la formación académica para poder impartir de forma correcta las asignaturas asignadas. Además, los maestros que contaban y cuentan con alguna formación en Pedagogía son escasos en este subsistema. Aunado a lo anterior, el Telebachillerato no contaba con un mapa curricular formal, por lo que cada maestro enseñaba según su criterio.

En la actualidad, los Telebachilleratos ya cuentan con un mapa curricular el cual está organizado en seis semestres. Cada semestre, tiene una duración de 20 semanas, de las cuales 16 son efectivas de clases y 4 de periodo intersemestral. En particular, el mapa curricular del Telebachillerato Michoacán, tiene una duración de tres años, en los cuáles los alumnos deberán cursar 39 asignaturas y 8 submódulos en seis semestres. Los submódulos están agrupados en tres componentes formativos (básico, propedéutico y profesional) (Gaona, 2019). Lamentablemente en el 80% de los Telebachilleratos irónicamente no se cuenta con televisión u otro equipo audio visual.

En el caso del Telebachillerato 158, empezó sus actividades en la Telesecundaria 107 con una matrícula de apenas 20 alumnos, los cuales habían dejado de estudiar al menos 5 años, por no poder acceder a una Escuela de Media

Superior. Este Telebachillerato, en sus inicios, sólo contaba con docentes de las áreas Físico- Matemáticas e Histórico-Social, por lo que las materias del área de las ciencias Químico-Biológicas eran impartidas por profesores que no contaban con el perfil y formación académica para poder impartir de forma correcta las asignaturas de esta área.

Dada la problemática continua que se dio entre el personal docente y los alumnos de la Telesecundaria con los estudiantes y profesores del Telebachillerato 158, en 2012, se pidió desalojar las instalaciones. En ese mismo año se solicitó a los ejidatarios de la localidad, el préstamo de la casa ejidal “El Calabozo”, lugar donde actualmente se siguen impartiendo las clases. A pesar de esta problemática, en 2013 egresa la primera generación de estudiantes de los cuáles, dos continuaron sus estudios en Enfermería y Medicina.

1.1 Contexto

La comunidad de Téjaro de los Izquierdo, pertenece al municipio de Tarímbaro en el Estado de Michoacán y, cuenta con un total de 3716 habitantes. En esta localidad se encuentra el Telebachillerato 158, que desde el año 2011 ha recibido jóvenes de esta comunidad, así como localidades vecinas como Zapata, Cotzio, Cuparaturo, etc. Sus principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería (Nuestro México,2019).

Téjaro de los Izquierdo cuenta con al menos 929 hogares. De los cuales 12 tienen piso de tierra y aproximadamente 26 cuentan con una sola habitación. La mayoría de los domicilios cuentan con instalaciones sanitarias, 916 están conectadas al servicio público, por otro lado, 916 tienen acceso a la luz eléctrica. Gran parte de la población cuenta con lavadora y televisión, pero solo 65 viviendas tienen acceso a una computadora en casa (INEGI,2019).

En el aspecto educativo, en la comunidad hay 384 analfabetos cuyas edades varían de los 15 años en adelante. Se sabe que 53 jóvenes de entre 6 y 14 años no asisten a la escuela y lamentablemente 394 personas no tienen ninguna escolaridad (INEGI,2019).

En cuanto a servicios médicos y de salud, la localidad cuenta con un centro de salud perteneciente a la Secretaría de Salubridad, tres consultorios privados (con servicios de medicina general), un laboratorio de análisis clínicos, un consultorio de odontología general y un consultorio de Psicología (Nuestro México,2019).

1.2 Estilo de vida

Los jóvenes que asisten al Telebachillerato 158 provienen de hogares donde el sustento principal es el padre. Los padres se dedican a actividades como la agricultura, la ganadería y la producción de leche y sus derivados.

1.3 Infraestructura

El Telebachillerato 158, se encuentra operando en la casa ejidal “El calabozo”. En cuanto a su estructura cuenta con tres cuartos que se utilizan como salones, éstos están acondicionados con un pintarrón blanco cada uno y butacas para impartir clases. Al inicio de cada ciclo se utiliza el pasillo para impartir las lecciones a los alumnos de primer semestre. Uno de los cuartos no tiene puerta ni servicio eléctrico. Sólo se cuenta con un baño para hombres y mujeres, no se cuenta con laboratorios, ni con canchas para jugar, ni con equipos de cómputo. A la hora del receso se les permite a los alumnos salir a comprar a la calle, pues tampoco se cuenta con una cooperativa.

1.4 Acceso a la tecnología y medios de información

La escuela no cuenta con equipo de cómputo ni con acceso a internet, sin embargo, existen al menos dos sitios en la comunidad donde los alumnos pueden acceder al servicio. Algunos alumnos cuentan con la opción de navegar en la red, a través de sus teléfonos celulares. En la tenencia existe una biblioteca con un acervo bibliográfico limitado.

1.5 Organización del Telebachillerato 158

Se trabaja en horario matutino de las 8:00 a 14:00 horas. Los profesores adscritos son dos, uno de los cuáles realiza funciones de coordinación, así como de asesor, además de actividades correspondientes a la gestión escolar. Cada maestro tiene una carga de materias de acuerdo a su perfil; pero por cuestiones de falta de personal se tienen que cubrir materias que no corresponden al perfil de los docentes.

Los perfiles con los que cuenta actualmente el Telebachillerato 158 son Químico-Biológico y Físico- Matemáticas. El perfil de Químico – Biológico debe impartir las materias de Biología, Química, Higiene y Salud, así como Ecología. Mientras que el perfil de Físico- Matemáticas imparte materias como Física, Matemáticas, Geografía, y Sociología.

Para este ciclo escolar, en el primer semestre hay 27 alumnos, en tercer semestre hay 15 y en sexto semestre solo hay 6 estudiantes. No se cuenta con personal administrativo, ni de intendencia, así como de prefectura.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL

La edad de la mayoría de los jóvenes que estudian en este Telebachillerato, se encuentra entre los 15 y 18 años. Los alumnos son egresados en su mayoría de escuelas Telesecundarias y en su minoría de la escuela Secundaria Técnica 147. Los alumnos provienen de localidades cercanas a Tájaro de los Izquierdo como son Zapata, Cotzio, Cuparataro, La Noria, entre otras.

La mayoría de los jóvenes llevaron la materia de Biología en Secundaria, pero a partir de su desempeño en esta asignatura en el Telebachillerato, se infiere que, en algunos casos, los contenidos que vieron en esta materia fueron escasos. Los alumnos son jóvenes que gustan de asistir a las fiestas del pueblo como a los bailes y jaripeos que se realizan ahí y son pocos los que aspiran a continuar estudiando después de la formación del Nivel Medio Superior.

De los 15 alumnos que se encuentran en tercer semestre, solo dos están interesados en estudiar una carrera relacionada con las ciencias Químico-Biológicas, como son las carreras de Medicina y Enfermería.

El grupo de tercer semestre, que es el objeto de la presente investigación, es un grupo atento y que participa en las actividades que se les encomiendan. En su mayoría, los alumnos cumplen con las tareas que se les dejan y les preocupan sus calificaciones.

3. EL MODELO EDUCATIVO, LOS OBJETIVOS Y EL PLAN DE ESTUDIOS

3.1. Modelo Educativo

El modelo Educativo del Telebachillerato Michoacán se basa en el modelo establecido por la Dirección General del Bachillerato (DGB), que corresponde a la Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, y que se sustenta en el paradigma constructivista, dentro del cual se ubican diversas corrientes o teorías como la psicogenética, la cognitiva y la social (Documento base, 2017, p.18).

La teoría psicogenética desarrollada por Jean Piaget, nace de la necesidad de responder varias interrogantes de tipo epistemológico relacionadas con el origen del conocimiento, es decir, como es posible éste, y como es que éste evoluciona. Posteriormente gracias a sus estudios en psicología, plantea la epistemología genética, disciplina que estudia los cambios de estado de menor conocimiento a los de conocimiento avanzado (Arroyo, Zurita & Arequipa, 2017).

Ausubel por su parte, propone que el aprendizaje del estudiante depende de su estructura cognitiva previa y de la capacidad para relacionarla con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", a la suma de conceptos, ideas que un sujeto posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización (Ausubel, 1983).

Finalmente, Lev Semenovitch Vigotsky, plantea que la inteligencia está profundamente afín con el medio social y cultural en el cual se desenvuelve el individuo. Este enunciado forma parte del paradigma sociocultural o sociohistórico (García, 2017).

Dentro del constructivismo, atendiendo a la corriente sociocultural, se ha propuesto la necesidad de que los educandos desarrollen sus aprendizajes en contextos situados, utilizando sus conocimientos y experiencias previas. Es decir, el aprendizaje debe hacerse enfrentando situaciones y resolviendo problemas lo más parecido posible al entorno en el que se desarrolla el alumno. Para ello se pueden llevar las siguientes acciones: búsqueda de información, diseño de

proyectos, resolución de problemas, toma de decisiones, organización de eventos, trabajo en equipo, análisis de casos, exposición de hallazgos, redacción de reportes, administración de recursos, etc. (Documento base,2017, p.18).

Además del enfoque constructivista, el modelo educativo del Telebachillerato Michoacán tiene un Enfoque educativo Basado en el Desarrollo de Competencias. Lo anterior es con la finalidad de dar cumplimiento a lo que marca la RIEMS, cuyo propósito con este enfoque educativo es:

Que los estudiantes egresen con conocimientos, habilidades, actitudes y valores comunes a los alumnos de otros subsistemas de Educación Media Superior (Documento base,2017, p.18).

Una competencia es la capacidad de poder transferir recursos cognitivos que nos permitan enfrentar y solucionar de forma real una situación en particular (Perrenaud, Noreste, & Sáez, 1999). Las competencias van más allá de las habilidades básicas pues permiten a los estudiantes saber qué hacer y cuando hacerlo.

3.2. Objetivos del Modelo Educativo

El Decreto que crea el Telebachillerato Michoacán (2011, p.2), en su artículo 2º, menciona que tiene como objetivo impartir servicios educativos de calidad en los niveles de Bachillerato y Educación Media Superior, aprovechando las tecnologías de la información y telecomunicaciones para difundir e impartir los diferentes contenidos, proporcionando al alumno los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que contribuyan a su fortalecimiento como persona en el aspecto psicológico, intelectual, laboral y social, logrando así su formación integral, por medio de planes y programas actuales que respondan a las exigencias de los jóvenes en el Estado.

Por otro lado, en el artículo 4º, se plantean los siguientes objetivos del subsistema:

I. Impartir e impulsar la educación media superior pública en el Estado;

II. Contribuir, a través del proceso educativo, al aprovechamiento racional de los recursos naturales y al establecimiento de una justa distribución de la riqueza;

III. Reducir el costo de la educación media superior en zonas marginadas, promoviendo el arraigo de los jóvenes en la comunidad y reduciendo la migración;

IV. Ampliar las posibilidades y la diversidad de la educación media superior para todos los estratos sociales;

V. Diseñar los planes y programas de estudio que respondan a necesidades prioritarias de las comunidades del Estado, impulsando el desarrollo sustentable de las mismas, mediante la realización de proyectos viables que lleven a cabo los alumnos, a fin de que contribuyan a la solución de problemas inherentes a su comunidad;

VI. Reducir el índice de deserción en el nivel medio superior, operando los programas de tutoría, formación continua y vinculación entre escuela y comunidad;

VII. Realizar investigación científica y tecnológica con la participación de los alumnos, acorde con el avance del conocimiento adquirido, el desarrollo de la enseñanza y el adecuado aprovechamiento social de los recursos naturales y materiales, para contribuir a elevar la calidad de vida de la comunidad; adecuado aprovechamiento social de los recursos naturales y materiales, para contribuir a elevar la calidad de vida de la comunidad;

VIII. Fomentar y fortalecer entre los alumnos, la conciencia de nacionalidad y la solidaridad, para motivar su arraigo y desarrollo integral en sus comunidades;

IX. Participar en los programas destinados a coordinar las actividades de investigación acordes con la planeación y desarrollo de las políticas nacional, estatal y municipal, en materia de ciencia y tecnología; y,

X. Vincularse con los sectores público, privado y social, para contribuir en el desarrollo tecnológico, científico y social del Estado y del país (Decreto, 2011, p. 2).

3.3. Plan de Estudios

El Telebachillerato Michoacán, al ser un subsistema dependiente de la DGB, debe sujetarse a las normas que estable este organismo, al igual que el resto de subsistemas que impartan Educación Media Superior o de Bachillerato (Gaona, 2019).

Por su parte, la Dirección General de Bachillerato es la encargada de establecer las directrices por los cuales se registrarán aquellas instituciones públicas que impartan este nivel educativo. Dado lo anterior, la DGB, en su capítulo III (Documento base, p. 13), describe cada uno de los elementos del Plan de estudios del Bachillerato General.

De los componentes del Plan de estudios del Bachillerato, podemos destacar por su importancia, su finalidad, la cual es generar en el alumno los elementos a nivel personal y social que le permitan el acceso a la Educación Superior, a la vez que le permitan entender a su sociedad y lo prepare a su posible incorporación al trabajo productivo (Documento base, p. 13).

Otro elemento sustancial, es la duración del ciclo educativo. Los alumnos inscritos deberán cursar 6 semestres de forma regular para dar por terminado el bachillerato, lo que significa que la duración total del plan de estudios es de 3 años. Al término de los cuales se espera que el alumno cuente con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se enuncian en el perfil de egreso y que corresponden con las competencias del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (EMS) (Documento base, p. 13).

Un aspecto no menos importante del plan de estudios, es que éste debe promover el desarrollo de competencias que vayan más allá de la memorización y que el alumno pueda aplicarlas en su contexto (Mastache, 2007).

Existen diversos tipos de competencias entre las que encontramos:

- **Genéricas.**

Permiten al estudiante comprender el mundo que le rodea a su vez que le permiten poder influir en el, favorecen la autonomía del alumno, así como llevar relaciones de armonía con sus compañeros (Documento base, 2017, p 28).

- **Disciplinares básicas (Componente de formación básica).**

Permiten al estudiante adquirir los conocimientos mínimos necesarios de cada campo disciplinar que les permitan desarrollarse en diversos contextos y situaciones a lo largo de la vida (Documento base, 2017, p 29 y 30).

- **Disciplinares extendidas (Componente de formación propedéutico).**

Permiten a los alumnos poder ingresar y permanecer en la educación superior. (Acuerdo Secretarial, 2009).

- **Profesionales (Componente de formación para el trabajo).**

Las competencias profesionales preparan a los jóvenes para desempeñarse en la vida laboral con mayor probabilidad de éxito, así mismo dan sustento a las competencias genéricas. Las competencias profesionales están ligadas al campo productivo de la capacitación para el trabajo (Documento base, 2017, p 31).

Para finalizar con este apartado, mencionaremos a la evaluación como punto crucial del plan de estudios. Para la Dirección General del Bachillerato la evaluación del plan de estudios consiste en comparar la realidad con un modelo, de manera que permita adecuar éste a la realidad. La evaluación del plan de estudios, debe estar incluida en todas las fases de planeación e implementación del mismo.

Asimismo, la DGB incluirá como un aspecto a evaluar, a la función directiva. La evaluación del plan y los programas de estudio se realizará considerando las

opiniones de los diferentes subsistemas que los operan (Documento base, 2017, p 38).

3.4 Programa de estudio

El Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, indica la importancia de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje fundado en el desarrollo de competencias del Marco Curricular Común (MCC), para ello es necesaria la actualización de los programas de estudios, que incluyan temas transversales. Los cuales se clasifican a través de ejes que permiten ser abordados de manera interdisciplinar, a partir de la semejanza que muestran de acuerdo a las competencias y conocimientos tratados en los bloques. Enseguida, se muestran cuatro ejes transversales, mismos que no son únicos menos aún pretenden limitar el trabajo en el aula, ya que es necesario considerar los temas propios de cada comunidad (Documento base, 2017, p 39- 41).

- ♣ Eje transversal Social: incluye temas relacionados con la educación en finanzas, en moral, en formación cívica, entre otros.
- ♣ Eje transversal Ambiental: se abordan temas relacionados con el respeto a la naturaleza, el uso de recursos naturales, así como el desarrollo sustentable y reciclaje.
- ♣ Eje transversal de Salud: plantea temas de educación sexual integral y reproductiva, cuidado de la salud, prevención y consumo de sustancias tóxicas.
- ♣ Eje transversal de Habilidades Lectoras: se ocupa de temas tales como el fomento a la lectura, la comprensión lectora, lecto-escritura y lectura de textos comunitarios o en lenguas nativas (Documento base, 2017, p 39- 41).

La Dirección General del Bachillerato, en sus programas de estudio, plantea tres tipos de componentes que forman los seis semestres que dura el Bachillerato: el

componente de formación básica, el componente de formación propedéutica y el componente de formación para el trabajo.

Para el componente de formación básica los alumnos estudian 31 asignaturas de carácter obligatorio y común a todos los subsistemas, como lo podemos observar en el siguiente cuadro (Documento base, 2017, p 34).

Cuadro 3.1. Asignaturas del componente básico.

SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO	SEXTO	
CAMPO DE CONOCIMIENTO	Matemáticas	Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV		
	Ciencias Experimentales	Química I	Química II	Biología I	Biología II	Geografía	Ecología y Medio Ambiente
				Física I	Física II		
	Ciencias Sociales	Metodología de la Investigación	Introducción a las Ciencias Sociales	Historia de México I	Historia de México II	Estructura Socioeconómica de México	Historia Universal Contemporánea
	Humanidades	Ética I	Ética II	Literatura I	Literatura II		Filosofía
	Comunicación	Inglés I	Inglés II	Inglés III	Inglés IV		
		Taller de Lectura y Redacción I	Taller de Lectura y Redacción II				
		Informática I	Informática II				

Fuente. Documento base del Bachillerato General, 2017, p 34.

De manera específica, el estudio del tema síntesis de proteínas se ubica en el componente de formación básica, dentro del campo disciplinar de las ciencias experimentales, específicamente en los programas de estudio de Biología I, que se imparten en tercer semestre, el cual tiene asignados cuatro horas a la semana, lo que corresponde semestralmente a 64 horas, con un valor de ocho créditos.

Los programas de las asignaturas están ordenados y estructurados en bloques temáticos. En el caso de Biología I son cinco, los cuales tiene como ejes principales el estudio de la unidad, la diversidad y la continuidad de los seres vivos.

En total, el programa de Biología I se divide en 64 horas, y a cada bloque se le asignan entre diez, doce y dieciséis horas en el programa.

En cuanto al tema que aquí nos ocupa, éste es abordado en el Bloque II “Características y componentes de los seres vivos” (diez horas), donde se revisan la clasificación y constitución de las moléculas que forman parte de los seres vivos

y alimentos, se identifican sus funciones para favorecer una alimentación balanceada.

El Bloque II “Características y componentes de los seres vivos” tiene como propósitos de aprendizaje que el estudiante al terminar la unidad:

- Reconozca las características distintivas de los seres vivos: estructura, organización, metabolismo, homeostasis, irritabilidad, reproducción, crecimiento, etc.
- Reconozca los principales bioelementos primarios y secundarios que conforman a los seres vivos.

A continuación, se muestra el mapa curricular del Telebachillerato Michoacán.

MAPA CURRICULAR DE TELEBACHILLERATO CON UN ENFOQUE EDUCATIVO
BASADO EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

PRIMER SEMESTRE		SEGUNDO SEMESTRE		TERCER SEMESTRE		CUARTO SEMESTRE		QUINTO SEMESTRE		SEXTO SEMESTRE	
ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H
MATEMÁTICAS I	5	MATEMÁTICAS II	5	MATEMÁTICAS III	5	MATEMÁTICAS IV	5			FILOSOFÍA	4
QUÍMICA I	5	QUÍMICA II	5	BIOLOGÍA I	4	BIOLOGÍA II	4	GEOGRAFÍA	3	ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	3
ÉTICA I	3	ÉTICA II	3	FÍSICA I	5	FÍSICA II	5	ESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA DE MÉXICO	3	HISTORIA UNIVERSAL CONTEMPORÁNEA	3
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN I	3	INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS SOCIALES	3	HISTORIA DE MÉXICO I	3	HISTORIA DE MÉXICO II	3	CONTABILIDAD I	3	CONTABILIDAD II	3
TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN I	4	TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN II	4	LITERATURA I	3	LITERATURA II	3	MATEMÁTICAS FINANCIERAS	3	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	3
INGLÉS I	3	INGLÉS II	3	INGLÉS III	3	INGLÉS IV	3	DERECHO I	3	DERECHO II	3
INFORMÁTICA I	3	INFORMÁTICA II	3	Reconoce las estructuras y funciones básicas del cuerpo humano.	3	Realiza valoraciones nutricionales en las diferentes etapas biológicas	4	SOCIOLOGÍA	3	SOCIOLOGÍA	3

ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4	4	Reconoce las estructuras y funciones complejas del cuerpo humano.	4	3	Detecta factores de riesgo de la salud materno infantil.	3	Promueve la participación de la comunidad en los programas de salud pública.	3	Aplica el saneamiento básico en la prevención de enfermedades frecuentes en las comunidades.	4
	30	30	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	3	2	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4	Realiza el estudio de comunidad para el diagnóstico de salud.	4	Aplica los principios de la epidemiología en enfermedades infecciosas y no infecciosas	3
				33		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4		29	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	3
											32

Componente de formación básico	Bachillerato económico administrativo		
Componente de formación propedéutico	Componente de formación para el trabajo		CRÉDITOS TOTALES: 332
	Higiene y salud comunitaria		

Particularmente el tema “síntesis de proteínas” plantea las siguientes competencias a desarrollar en el estudiante:

- Comprende la importancia del uso de dietas balanceadas para favorecer la nutrición.
- Resuelve problemas relacionados con el manejo del código genético.
- Participa de manera efectiva en el trabajo colaborativo (DGB, 2013).

Analizando la información anterior, se puede ver que el bloque II, cuenta con solo 10 horas, las cuáles son insuficientes para revisar todos los contenidos del programa, en especial el tópico de síntesis de proteínas que es de gran complejidad. De manera que este proyecto se desarrolló a lo largo de cuatro semanas, con seis sesiones de 50 minutos cada una.

Examinando el programa, se puede ver que no se da la importancia al tema, objeto de este estudio, y en general a los demás contenidos de Biología I. Pues el tiempo que se otorga para la materia es prácticamente insuficiente para un buen aprendizaje, obligando así al docente a tratarlo de forma muy superficial.

Actualmente en el Telebachillerato Michoacán, existe el programa de asesorías académicas, cuya función es apoyar a aquellos alumnos que presentan problemas de aprendizaje. Estas se llevan a cabo al finalizar las clases; y es por ello que la mayoría de los alumnos no se esperan y en el caso de hacerlo es para otras materias como, Matemáticas, Física o Química. Por lo que, se considera que debe haber reformas en el programa de Biología I, en cuanto a asignar un mayor número de horas a las lecciones de manera que los contenidos sean abordados con una mayor profundidad.

4. PRÁCTICA DOCENTE

4.1 Diagnóstico de la Práctica Docente

La que suscribe este proyecto, inició su labor docente en el Nivel Medio Superior en el Telebachillerato 158, dando clases de diversas materias de acuerdo al perfil Químico- Biológico, entre ellas la materia de Biología I y II. Al momento de ingresar, en 2011, en la Institución existían sólo dos perfiles, el Histórico-Social y el Físico – Matemático, en ese mismo año se incorporó, el perfil Económico- Administrativo.

Sin embargo, quien fuese el coordinador en ese entonces, Prof. José Flores, con el perfil de Histórico-Social, encontró una mejor propuesta laboral y renunció a su puesto; posteriormente la Profa. Miriam Romero con el perfil Económico- Administrativo, abandona la institución al ingresar a una Maestría en Finanzas. Es así como el centro queda con una planta docente de solo dos profesores, el Prof. Juan Sandino Vargas con el perfil Físico –Matemático y la que suscribe este informe.

A continuación, se enuncian las características del grupo objeto de estudio del presente trabajo, con la intención de mostrar las circunstancias en las que se llevó a cabo la labor docente.

Aspectos del grupo:

Asignatura: Biología I

Semestre: Tercero.

Turno: Matutino

Número de alumnos: 15

Mujeres: 11

Hombres: 4

Egresados de Escuela Telesecundaria: 12

Egresados de Escuela Secundaria Técnica: 3

Alumnos a los que no se les impartió la materia de Biología en Secundaria: 4

Tema: síntesis de proteínas.

Para tomar la clase los alumnos se sientan en filas de 5 o 6 alumnos, cada uno cuenta con su butaca. En el salón de clases solo hay una ventana, si esta se cierra el salón queda completamente a oscuras. El salón, cuenta con servicio eléctrico, un pizarrón y una mesa que se utiliza como escritorio.

La materia de Biología es seriada ya que en tercer semestre se lleva Biología I y en segundo semestre se lleva Biología II. Cada programa está consolidado por 5 Bloques. De acuerdo a los lineamientos del plantel, la forma de evaluar la materia es a través de cuatro parciales y un examen final. Si el alumno obtiene un promedio de ocho en los exámenes parciales exenta el examen final. Cuando el educando no aprueba la materia tiene derecho a un examen extraordinario y un adicional.

Dada la importancia y complejidad de los conceptos referentes al proceso de síntesis de proteínas, los profesores requerimos buscar estrategias que faciliten tanto nuestra labor, como el trabajo de los estudiantes, de tal manera que se pueda facilitar la comprensión de estos, promoviendo la construcción de aprendizajes profundos por parte de los alumnos.

Por medio del modelo de Investigación - Acción se llevó a cabo la acción de intervenir en la acción docente a lo que Fierro, Fortoul, & Rosas, 2000, llaman identificación del problema y el diagnóstico.

4.2 Diagnóstico e identificación del problema

4.2.1 Diagnóstico

Cuando se trata de reconocer el problema se pueden dar situaciones caóticas y confusas pues plantean un cambio en la forma de trabajo docente, la ventaja es que al reconocer el problema el maestro asimila más fácilmente su rol de coordinador en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Salazar, 2016).

Al momento de asimilar el problema se pueden modificar las actitudes que permiten formar al docente con herramientas útiles. Es así como la Investigación-

Acción inicia con el propio ejercicio profesional mediante la percepción y reflexión de la propia práctica docente, de la misma forma que se autoriza la toma y registro de datos mediante diversas estrategias (González, 2016).

Las estrategias utilizadas para hacer el diagnóstico fueron: el diario del profesor, el diario del alumno, videos de las clases, audios de la clase, cuestionarios.

4.2.1.1. Diario de campo del alumno

Los diarios de campo del alumno son instrumentos que los alumnos redactan de forma anecdótica de lo que acontece en las clases. Los diarios de los alumnos están vinculados a los del profesor (Moreno, M. A,2003).

El diario contiene los siguientes elementos: fecha, grupo, horario, asignatura, tema, duración, hora de inicio y término, desarrollo de las clases y problemáticas (Moreno, M. A,2003).

En el análisis de cada uno de ellos se identificaron los siguientes factores a mejorar:

- La explicación del tema de síntesis de proteínas, solo se basa en la lectura de un solo libro un día antes de la clase, hacer preguntas al día siguiente, realizar esquemas en el pizarrón y dejar que se hagan más ilustraciones en la libreta.
- El tema en su conjunto se aborda en una clase de 50 minutos y los alumnos se quedan con muchas dudas.
- Los esquemas del pizarrón no son suficientes.
- Se da exceso de información y sin apoyo de material audiovisual.
- En algunos diarios los alumnos registraron que percibieron la falta de interés de sus compañeros, y que se distraían con facilidad, mencionando que pocos eran los interesados y que las clases presentaron interrupciones.
- Otros aspectos que mencionaron los alumnos en los diarios fueron que el lenguaje utilizado por el docente es muy técnico, y que al final de las clases utiliza la elaboración de ejercicios como forma de evaluación.

4.2.1.2. Diario de campo del docente

El diario de campo del docente es un instrumento que redacta el profesor de manera anecdótica de lo que acontece en las clases (Moreno, M. A,2003). Los diarios de campo se realizaron cuando se impartieron las materias correspondientes a mi perfil, entre ellas Biología.

En los diarios de campo del docente se identificaron los siguientes aspectos que deben mejorarse en la práctica:

- Primeramente, se detectó que el profesor no cuestiona para investigar los conocimientos previos que tienen los alumnos y no da a conocer los objetivos de la clase.
- También se identificó que hay problemas para motivar a los alumnos de cuarto semestre ya que los estudiantes no muestran interés en los temas vistos y se distraen con facilidad.
- De igual manera, el profesor no se dio el tiempo para repasar el tema que se va a explicar al día siguiente y al momento de dar la clase, omitió mencionar elementos importantes del proceso y tampoco no busco material adicional que ayudara a favorecer el aprendizaje.

En el diario se nota que por tratar de cumplir el programa el profesor no se detiene a profundizar en el tema y por lo tanto los alumnos difícilmente comprenden el contenido.

4.2.1.3. Video de una clase

Como parte del proceso de diagnóstico de la práctica docente se realizó una videograbación, pues este recurso permite tener una visión más amplia de la labor docente. El video se realizó en la clase Biología, durante la impartición del tema de síntesis de proteínas, con la enseñanza tradicional. Como resultado tenemos el siguiente análisis:

- Cuando se les preguntó a los alumnos sobre los elementos que participan en el proceso de síntesis de proteínas y el proceso global se quedaron callados, salvo algunos que mencionaron al ADN y ribosomas.
- Los alumnos al ser cuestionados sobre el tema de síntesis de proteínas tuvieron que recurrir a hojear su libro de Biología, lo que indica que no quedó entendido.
- Los alumnos están más preocupados porque se les firman las actividades y por salir al receso.
- El maestro es prácticamente el protagonista de la clase, hay una participación mínima por parte de los estudiantes.
- Los alumnos no plantean sus dudas ni hacen preguntas, a pesar de no haber comprendido el tópico.
- Falta dominio en el tema, por parte del docente, pues al estar explicando, parece que se olvida lo que iba a decir.
- Los esquemas realizados en el pizarrón no están bien dibujados.
- El profesor se mantiene en una sola posición en el salón.
- Existen muletillas al momento que está explicado el maestro.

4.2.1.4. Entrevistas (audio)

Se realizaron seis entrevistas a seis alumnos, de los cuales cuatro fueron del sexo femenino y dos del sexo masculino, éstas entrevistas fueron grabadas para su posterior análisis.

Las preguntas que se realizaron a los alumnos en este tipo de entrevista fueron:

- 1.- ¿Cuál es tu nombre?
- 2.- ¿En qué semestre estás?
- 3.- ¿Qué te pareció la clase de hoy?
- 4.- ¿Qué cambiarías?
- 5.- ¿Qué podría hacer el docente para que aprendieras mejor?
- 6.- ¿Entendiste el tema explicado?
- 7.- ¿Aclaré tus dudas?

8.- ¿Fue de tu interés el tema visto el día de hoy?

Los aspectos más relevantes que se identificaron con el propósito de mejorar la práctica docente fueron los siguientes:

- Los alumnos entrevistados piden al docente mejorar las explicaciones, ya que se dan muy rápido y muchos términos no se conocen.
- No se comprendió de forma global el proceso de síntesis de proteínas y se tienen muchas dudas.
- El tema es interesante pero muy complicado.
- Se pide que se utilice algún video o esquemas que ayuden a la explicación.

4.2.1.5. Cuestionario

Para los cuestionarios, solo se entrevistaron a 4 alumnos que no habían participado en los anteriores instrumentos. Las preguntas y resultados de la aplicación del cuestionario se presentan en el Tabla 4.1

Tabla 4.1 Análisis de respuestas a los cuestionarios aplicados a los alumnos.

1.- ¿Qué piensas de la clase de hoy?	Interesante	3	Aburrida	0	No entendí	0	Muy teórica	1
2.-¿Me hubiera gustado que la clase hubiese sido?	Dinámica	2	Con video		Con diapositivas		Que siga igual.	2
3.-¿Qué le pedirías al docente?	Nada	2	Profundizar		Escuchar sugerencias	1	Mejorar la explicación.	1
4.- ¿El docente aclaro mis dudas de clase?	No		No fue claro		Sin dudas	2	Explico correctamente	2
5.-¿El material que utilizó el docente lo considero?	Adecuado	1	Insuficiente		No utilizo	3	Poco interesante	
6.- ¿El tiempo de clase fue?	El necesario	1	Falto		Excedido		Adecuado	3
7.-¿Cómo se mostró el docente contigo?	Respetuoso	4	Regañón		Indiferente		Preocupado	
8.- ¿El docente te motivo durante la clase?	Al inicio	1	Durante la clase	2	No		En todo momento	1

9.- ¿Las actividades que se realizaron en clase me parecieron?	No hubo	1	Difíciles		Fáciles	3	Las realice con dificultad	
10.- ¿La explicación del docente la considero?	Excelente	2	Buena	2	Mala		Deficiente	

4.2.1.6. Áreas de oportunidad, identificadas al aplicar los instrumentos de diagnóstico.

Una vez analizados los instrumentos aplicados y los resultados obtenidos se detectaron las siguientes áreas de oportunidad para mejorar la práctica docente actual del profesor.

La explicación del tema de síntesis de proteínas, debe contar con otras estrategias didácticas que ayuden a la comprensión del tema y no solo basarse en la lectura de un libro de Biología, un cuestionario y realizar esquemas en el pizarrón.

El profesor deberá repasar los contenidos al menos un día antes de cada exposición a fin de evitar olvidos u omisiones que perjudiquen el aprendizaje del tema, además de preparar el material necesario para la clase.

Se debe buscar otro tipo de materiales que complementen los esquemas del pizarrón.

Para evitar la falta de interés y el aburrimiento de los estudiantes, se debe motivar al estudiante a través de diversas estrategias donde se aumente su participación y protagonismo, y de esa forma evitar que se distraigan.

Sobre la terminología técnica, se debe emplear un vocabulario más sencillo que el estudiante pueda comprender más fácilmente.

Al inicio de cada tema, se debe realizar una indagación de conocimientos previos con el fin de identificar las áreas de oportunidad de cada alumno y en su caso retomar conceptos relevantes que se requieran para la comprensión

del contenido en cuestión. Además, se debe realizar una retroalimentación, seguimiento de contenidos y aprendizajes obtenidos.

Estos medios permitieron realizar un ejercicio mutuo de reflexión entre la práctica docente y la opinión de los alumnos para obtener elementos que ayuden a identificar las limitaciones que se tienen al trabajar el tema específico de síntesis de proteínas y de esta forma mejorar la calidad en el trabajo áulico.

Aunado a la problemática de la práctica docente del profesor, que existe en el aula, el tema de biosíntesis de proteínas representa en sí mismo un desafío de enseñanza en el salón de clases, como se expone a continuación.

4.3. Identificación del problema en la enseñanza de la síntesis de proteínas

4.3.1 Elementos que dificultan la enseñanza de la biosíntesis proteica

La enseñanza del tema de síntesis de proteínas es difícil porque requiere del manejo de conceptos previos y procesos abstractos que suceden al interior de la célula. Como los ácidos nucleicos, llamados ADN o ácido desoxirribonucleico y ARN o ácido ribonucleico. Los tipos de ARN, el mensajero (ARNm), el de transferencia (ARNt) y el ribosomal (ARNr). Las proteínas; sus estructuras, primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria, los ribosomas, el código genético, entre otros. Además, en sí el mismo el proceso de biosíntesis es muy complejo; implica la comprensión de fases como las siguientes: procesamiento del ARNm en el núcleo, activación de los aminoácidos, para la formación de los aminoacil-ARNt; las etapas de la iniciación, elongación, y terminación de la cadena proteica. A su vez, para entender cada uno de estos procesos el alumno necesita tener conocimientos básicos en temas como son los tipos de enlace, en particular el enlace covalente. Así mismo debe tener presente grupos funcionales como el amino (NH₂), y el carboxilo (COOH). De igual forma, debe comprender en que consiste la hidrólisis de moléculas como el Adenosín trifosfato (ATP) (Giraldo, 2014).

Dada la complejidad del tema, existen diversas investigaciones que tratan de resolver el problema de enseñanza que representa este contenido. Así tenemos a Toledo & Camero (2006), que observaron la dificultad de los alumnos al estudiar el

tema de síntesis de proteínas, por todos los elementos involucrados en el proceso como son los diferentes tipos de ARN, las enzimas, las moléculas energéticas, los procesos de traducción genética etc. Por lo que deciden retomar y modificar una versión de un juego, publicada en 1989, para facilitar la comprensión del proceso de síntesis de proteínas, la cual consiste en construir una cadena polipeptídica, considerando elementos y etapas del proceso. Los resultados que obtuvieron los autores del estudio, fueron favorables ya que los alumnos mencionaron que con la simulación-juego pudieron comprender el proceso y obtener mejores calificaciones en la prueba de conocimientos.

Por su parte, Contreras Jaramillo (2017), menciona que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la síntesis de proteínas en alumnos de noveno grado es difícil, puesto que, en esta etapa, los estudiantes no cuentan con el conocimiento básico de la química orgánica, para entender las estructuras moleculares ni los procesos químicos que hacen posible el proceso. Aunado a lo anterior, los estudiantes no manejan el lenguaje científico, que se requiere. Por ello plantea ciertas estrategias didácticas a fin de resolver el problema.

Algunas de las estrategias que se plantean en la estrategia didáctica de Contreras Jaramillo, son las siguientes: fichas de trabajo grupal e individual, discusiones en clase, construcción de secuencias de aminoácidos, lecturas y videos, reconstrucción de proceso de síntesis de proteínas para un ejemplo dado y exposición de trabajo en clase.

Cepeda (2016), señala que la enseñanza del tema de síntesis de proteínas en grado once, adolece de la falta de material didáctico que permita al alumno comprender de forma integral este proceso, por lo que se propone una estrategia lúdico-didáctica, utilizando el juego como propuesta de aprendizaje, cuyo objetivo es mostrar el mecanismo que se presenta en la síntesis de proteínas, facilitando así la forma de aprendizaje de manera significativa, además de desarrollar las competencias científicas y la generación de conocimiento.

Ojeda Holguín (2019), coincide en que el tema de síntesis de proteínas es difícil y presenta un alto nivel de complejidad para los educandos, pues se involucran

temas como, el ADN, el ARN, organelos como el núcleo celular, el citoplasma, el ribosoma, además de diversas enzimas que participan en el proceso y la función biológica de la proteína formada. Además no existe una articulación entre la enseñanza del topico con la argumentación y los modelos explicativos, lo que conlleva al alumno a conocer el proceso bioquímico para la inmediatez de la clase y no para ir mas allá, de manera que el estudiante pueda aprender y argumentar la relación entre genes, proteínas, su formación y funcionamiento en el organismo.

El autor del estudio agrega que la cuestión anterior se asocia a otros factores que limitan el buen desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como son la falta de conocimiento y capacitación de los docentes, las actividades extra asignadas, el déficit de la infraestructura, carencia de recursos, insuficiencia de materiales didácticos, biblioteca y acceso a internet, además del contexto social en el que hay falta de acompañamiento de padres o tutores, violencia intrafamiliar, abandono entre otros.

Como propuesta en su trabajo, la autora propone como herramienta la argumentación, para promover la participación y el contraste de diferentes puntos de vista para comunicarse y compartir ideas a través de las cuales se va a favorecer la transformación de modelos explicativos en modelos más acordes al conocimiento científico actual.

En los resultados de la investigación, los estudiantes mostraron un mejor dominio del contenido al realizar modelos explicativos sobre como se lleva a cabo la síntesis de proteínas a partir de los alimentos y las producidas al interior de los órganos, principalmente, tras la aplicación de la estrategia la autora también observó, que el uso de lenguaje cotidiano de los alumnos, basado en su experiencia diaria, tuvo algunas modificaciones, pues implementaron conceptos propios de la síntesis de proteínas, con un lenguaje más científico, lo cual se reflejó en la creación de argumentos más sólidos comparado con los que se dieron al inicio (Ojeda Holguín, 2019).

4.3.2 Enseñanza y aprendizaje del tema síntesis de proteínas

A lo largo de los años, muchos son los investigadores que han buscado mejorar su práctica educativa en el área de las ciencias. Y en las estrategias didácticas han encontrado el medio para optimizar su tarea pedagógica. Tal es el caso de la investigación que hicieron Moratal Ibáñez, Bertilotti, Debenedetti, Degrossi, & Aldana Marcos, (2010), sobre aplicar el cine como estrategia didáctica para la enseñanza de la investigación científica. Donde el cine se utilizó no solo como medio de aprender contenidos, sino para motivar a los alumnos en la realización de una investigación de corte científico, incorporando conceptos sobre ciencia, metodología, así como una reflexión sobre algunos aspectos del quehacer científico.

Obando Melo (2013), implementó diversas estrategias para facilitar el aprendizaje de la estequiometría, las cuales consistían en la exploración o identificación de conceptos previos, obteniendo como resultado una mayor motivación en los estudiantes para desarrollar procesos de pensamiento y una mejor actitud ante la apropiación del conocimiento, logrando así un aprendizaje significativo.

Por su parte Bulding Rodríguez (2016), propone como estrategia didáctica para la enseñanza de las proteínas, la realización de dos modelos proteicos, el de la hemoglobina, y el de la insulina, de tal manera que el alumno pudiera manipular las cadenas polipeptídicas (hechas a base de tubos) con el fin de facilitar el concepto que se desea aprender, en este caso el de proteína. En este estudio, la realización de los modelos, aunado a una práctica de laboratorio, favorecieron cambios conceptuales acerca de las proteínas en los estudiantes, así como su gusto por las ciencias.

En el caso de la enseñanza del tema de síntesis de proteínas se han utilizado diversas estrategias didácticas para su instrucción. Para comenzar, se enunciarán dos ejemplos que se basan en el juego. Alison Lewis & Sue Franklin (2005) y Cepeda (2016) describen por separado dos tipos de juego; la primera propuesta se basa en el uso de tarjetas, para ilustrar el mecanismo de la síntesis de proteínas en la célula

eucariota. El juego incluye un set de instrucciones y preguntas, tarjetas de colores, un diagrama con los elementos del núcleo y de la molécula de ADN. Los procesos de transcripción y traducción, las subunidades ribosómicas, los aminoácidos, el enlace peptídico, entre otros.

Mientras que la segunda proposición utiliza un tablero con distintas fases de la traducción, fichas personalizadas, bolsas con preguntas, y las estructuras de los componentes que intervienen en la síntesis de proteínas (ribosomas, aminoácidos, la tabla del código genético, el ARN, las moléculas de energía (ATP – GTP), los factores de iniciación, elongación y terminación).

Por su parte Ameyaw & Miller (2014), analizan los efectos de implementar diversos métodos instruccionales en la enseñanza y aprendizaje del tema síntesis de proteínas. Ellos demostraron que resulta eficaz combinar la enseñanza tradicional con una instrucción asistida por computadora. Apoyándose de recursos como proyectores, amplificadores, software de instrucción, animaciones por computadora y narraciones para mostrar los procesos de replicación de ADN, transcripción de ARN, y traducción.

Aydin, Şahin, & Sicaker (2014), proponen el Role playing como estrategia, que incluye animaciones y materiales visuales, principalmente. El estudiante sustituye las palabras por comportamientos y movimientos, que representan conceptos y procesos de la síntesis proteica. De manera similar LaBonte (2013), aplica el Play –Doh para simular el proceso de inserción proteica al interior de la membrana del retículo endoplasmico. Usando la mano empuñada, se coloca en el pizarron y de ella emerge el Play- Doh, elaborado previamente, para ejemplificar como éste sale del citoplasma, atraviesa la membrana del retículo endoplásmico (RE), y finalmente se pliega en el lumen.

Finalmente Giraldo (2014), elabora una unidad didáctica donde primeramente identifica las ideas previas de los alumnos, sobre el origen, función, forma, lugar, relación con otros fenómenos y causas que impiden el proceso de síntesis proteica. Posteriormente identifica una serie de obstáculos que impiden un aprendizaje efectivo en los estudiantes.

4.4. Modelo de Intervención. (Diseño de la propuesta)

4.4.1. Fundamento teórico-metodológico

A continuación, se presenta el fundamento teórico-metodológico en el cual se basa el modelo de intervención que será empleado en la mejora de la enseñanza del tema "síntesis de proteínas"; ya que la carrera en docencia requiere de conocimientos, herramientas, y elementos que permitan favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje (Carmona, 2015), del contenido mencionado anteriormente.

Se dice que la mayor parte de lo que el hombre hace, por no decir que todo, es resultado del aprendizaje, pero, ¿qué entendemos por aprender?, ¿qué sucede cuando estamos aprendiendo?, ¿qué evidencias tenemos de que hemos aprendido?

El desarrollo de la presente propuesta de intervención, se basa en estrategias que permitan mejorar la calidad del rendimiento en los alumnos, las cuales deben de apoyarse en alguna concepción de aprendizaje. Por lo que antes de abordar el tema de las estrategias, es necesario señalar lo que entendemos por aprendizaje, sus enfoques psicológicos y los elementos de que consta (Beltrán, 2002).

Aunque no existe una concepción universal o totalmente aceptada por los especialistas sobre que es el aprendizaje, si hay una definición de máximo consenso y es esta:

Se entiende por aprendizaje "un cambio más o menos permanente de conducta que se produce como resultado de la práctica" (Kimble, 1971; Beltrán, 1984 citado en Beltrán, 2002).

Basados en la definición anterior, todos los especialistas (o su mayoría) coinciden que el aprendizaje se basa en tres criterios fundamentales: un cambio en la conducta o en su potencialidad, un cambio derivado de la práctica o de algún ejercicio y un cambio más o menos duradero (Beltrán, 2002).

En este sentido, para algunos autores sería suficiente explicar y planificar el aprendizaje utilizando solo dos variables, la práctica y la ejecución, sustentadas en los criterios anteriores, para otros en cambio, se requiere comprender la naturaleza de los procesos de aprendizaje. Es por ello que surgen diversos enfoques psicológicos (Beltrán, 2002).

Según las metáforas de Mayer (1992), citado en Beltrán 2002, existen tres metáforas para interpretar los procesos de aprendizaje: el aprendizaje como adquisición de respuestas, el aprendizaje como adquisición de conocimiento y el aprendizaje como construcción de significado.

4.4.1.1. Enfoques psicológicos

De esta forma podemos conocer los diferentes enfoques psicológicos basados en dichas metáforas.

Enfoque conductista (el aprendizaje como adquisición de respuestas).

Basado en la teoría conductista, el contenido que se aprende es siempre un conjunto de respuestas y una ejecución de las mismas bajo la instrucción del profesor, lo que promueve que el sujeto adopte una actitud pasiva y mecánica de acumular materiales informativos en forma de respuestas. Las respuestas no están ligadas a conocimientos previos y bajo estas circunstancias no hay lugar para la motivación o para que el alumno pueda tener algún tipo de iniciativa. De tal suerte que el aprendizaje está sólo en manos del profesor (Beltrán, 2002).

Enfoque cognitivo

La orientación conductista resulta ciertamente insatisfactoria, dado que no permite conocer los procesos que se llevan a cabo en el estudiante cuando este aprende y apenas se puede intervenir en el proceso aprendizaje. Es por ello que desde hace años se ha ido imponiendo otra alternativa que pretende identificar, representar y justificar la cadena de los procesos mentales que provienen de la motivación y percepción de los materiales que se presentan al educando. Esta orientación se conoce como cognitiva (Beltrán, 2002).

La orientación cognitiva tiene sus orígenes desde la época de Platón que destaca la creatividad humana; dentro de la misma se pueden distinguir dos metáforas basadas en los principios de la revolución cognitiva (Beltrán, 2002).

El aprendizaje como adquisición de conocimiento

Es un enfoque cognitivo que aún se centra en cuánto ha aprendido el estudiante. Aunque el alumno llega a ser más activo, todavía no tiene control sobre su proceso de aprendizaje. Si bien el educando está más comprometido con sus procesos cognitivos durante el curso del aprendizaje, aun no tiene un control consciente de dichos procesos. Aquí la clave es aprender conocimientos (Beltrán, 2002).

El aprendizaje como construcción de significado

De acuerdo a esta metáfora, la instrucción se centra en el estudiante y la evaluación es de tipo cualitativa, donde pierde sentido la cantidad de respuestas bien contestadas para dar lugar a la estructura y calidad de conocimiento adquirido, así como los procesos que el estudiante utilizó para dar respuesta. Podemos decir entonces, que para esta metáfora la clave es, desde el punto de vista del educando, aprender a aprender (Beltrán, 2002).

En este último enfoque se deja ver que no existen leyes generales de aprendizaje, ya que el significado de una misma frase puede variar de un sujeto a otro. Los estudiantes procesan la información construyendo significados, logrando así un aprendizaje significativo (Beltrán, 2002).

A continuación, se analizarán los elementos de los que se compone el aprendizaje significativo.

4.4.1.2. Aprendizaje significativo

Elementos del aprendizaje

Tomando al estudiante como procesador y constructor de significado, se consideran como elementos temáticos del aprendizaje los siguientes: procesador, contenidos, procesos, estrategias, técnicas y estilo de aprendizaje (Beltrán, 2002).

El procesador

Para que el sujeto pueda aprender requiere planificar el proceso general del aprendizaje, activar el conocimiento episódico y semántico, suministrar la información de orden superior e inferior, elegir las estrategias más adecuadas para el tratamiento del material informativo, cambiar la estrategia cuando sea necesario, y evaluar los aciertos obtenidos. Este control se traduce como lo que hoy conocemos como metacognición (Beltrán, 2002).

Los contenidos

Es difícil creer que el procesamiento de información se pueda dar en el vacío y es que, en realidad, el procesamiento de información se da en base a la operación de estructuras organizadas del conocimiento del propio individuo con las que entran en relación la nueva información que ingresa a través del registro sensorial. Esto significa que a medida que el sujeto adquiere conocimientos, estos cobran significado desde sus estructuras cognitivas organizadas (Beltrán, 2002).

De esta forma, se elaboran esquemas (estructuras cognitivas) los cuales asimilan los nuevos conocimientos que, a su vez, se acomodan en otros esquemas de nivel superior. Se puede suponer que estos esquemas se representan en la memoria en forma de redes semánticas complejas que se pueden utilizar de manera individual o en relación con otros esquemas. Estos esquemas, son en realidad, componentes conceptuales representados por nodulos relacionados entre sí, los cuales indican relaciones diversas como rasgos, propiedades, funciones o tipos (Beltrán, 2002).

Los procesos

No ha sido sencilla la batalla que han librado los docentes en lo que se refiere a los procesos de aprendizaje. Sin embargo, gracias al esfuerzo de una serie de especialistas se han obtenido resultados brillantes en la mejora de los procedimientos, que son la clave del aprendizaje significativo. Mucho tiene que ver las aportaciones de los psicólogos cognitivos, por lo que antes de abordar como tal

los procesos de aprendizaje, se describirán sus aportaciones más relevantes (Beltrán, 2002).

4.4.1.2.1. Aportación de las grandes teorías cognitivas al aprendizaje

Primeramente, tenemos a Piaget, quien destaca en su obra que el aprendizaje es el resultado de la construcción personal del sujeto, El conocimiento se genera debido a la interacción del individuo con su ambiente a través de la construcción de estructuras (Beltrán, 2002).

Ausubel señala, que el aprendizaje debe ser ante todo significativo. Evitando ser mecánico, donde las tareas de aprendizaje son asociaciones puramente arbitrarias, a diferencia del aprendizaje significativo donde las tareas se relacionan de forma congruente (Beltrán, 2002).

4.4.1.2.2. Rasgos del aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo podría responder a un perfil que defina mejor que es el aprendizaje, así como sus implicaciones en las tareas educativas. Este perfil se puede definir bajo los siguientes rasgos definitorios: es un proceso cognitivo (basado en el conocimiento), mediado, activo (intencional, organizativo, constructivo, estratégico), significativo y complejo. Es decir, es un proceso que requiere de la mediación del contexto social, que requiere la implicación activa del individuo y culmina en un cambio en la comprensión significativa (Beltrán, 2002).

Una vez revisadas las aportaciones, más relevantes, de algunos autores al aprendizaje, se procederá a revisar los procesos de aprendizaje.

4.4.1.3. Procesos de Aprendizaje

Para todo docente, conocer las diferentes etapas del proceso de aprendizaje es fundamental para facilitar el aprendizaje en los estudiantes. En el desarrollo de este complejo proceso se pueden discernir diferentes fases enlazadas profundamente. Para Pozo y Monereo (1999) citado en Yanez, (2016, p72). Un desarrollo adecuado del proceso de aprendizaje comprende al menos nueve: motivación, interés, atención, adquisición, comprensión e interiorización, asimilación, aplicación,

transferencia, y evaluación.

4.4.1.4. Estilos de aprendizaje

El término “estilo de aprendizaje” hace referencia a que cada sujeto emplea una manera distinta de procesar, comprender y almacenar la información, incluso los tiempos de formación son diferentes para cada individuo. Cada persona tiene una tendencia que define la forma como mejor adquiere el conocimiento (López Ramírez, 2016).

Según Woolfolk (1996) citado en López Ramírez, (2016). Los estilos de aprendizaje son características de tipo cognitivo, afectivo y fisiológico que son útiles, como parámetros para identificar cómo los educandos conciben las interacciones y responden a su entorno de aprendizaje, es decir éstas características se relacionan con la forma en que el discente estructura los temas, integra y utiliza conceptos, explica la información, resuelve problemas, elige medios de reproducción (visual, auditivo, kinestésico). Las características afectivas se refieren a la motivación y expectativas que producen el aprendizaje, mientras que las características fisiológicas se relacionan con el género y ritmos biológicos.

Sin embargo, aunque un estudiante tenga más desarrollado el estilo de aprendizaje a través de lo auditivo, no significa que en otras ocasiones no pueda utilizar estrategias visuales para el proceso de almacenamiento. Esto quiere decir que, aunque los estilos de aprendizaje son estables, pueden variar a partir de las situaciones, son susceptibles de mejora y si se enseña a partir del estilo de aprendizaje hay mayor efectividad en la enseñanza (López Ramírez, 2016).

4.4.1.5. La enseñanza como parte fundamental del proceso de aprendizaje

Enseñar es presentar y hacer adquirir a los estudiantes conocimientos que ellos no poseen, estos conocimientos deben de tener alguna utilidad para el educando, por ejemplo, los principios de física se utilizan para aprender sobre hidrostática o electricidad (Cousinet,2014).

Existen gran diversidad de definiciones para estilos de enseñanza, a manera de resumen, se integran las ideas más relevantes de dichas concepciones en el

siguiente párrafo:

Los estilos de enseñanza: Son modos, formas, adopciones o maneras particulares y características de pensar el proceso educativo y de asumir el proceso de enseñanza aprendizaje en un contexto específico que se manifiestan en actitudes, comportamientos, acciones, procedimientos, actividades que se ponen en juego en la praxis docente en función de aspectos como: ambiente de aula, relación, interacción, socialización y orientación de los estudiantes; organización, preparación o planificación de la actividad académica; presentación de la información, métodos de enseñanza, dirección, conducción y control del proceso de enseñanza aprendizaje, dirección de las tareas y evaluación. Estos son producto de supuestos, principios, creencias, ideas y conceptos subyacentes a las prácticas pedagógicas que pueden ser más o menos conscientes (Rendón, 2013, p. 184).

Ahora bien, teniendo en cuenta que ya se examinó la concepción de aprendizaje; en la que se basa una estrategia, los procesos de aprendizaje, y las características generales de la enseñanza, abordaremos ahora los elementos que conforman a la estrategia didáctica. Puesto que es esta, la parte medular de la propuesta de intervención. Para la implementación de la estrategia, se requiere de la planificación, diseño y evaluación de las misma.

4.4.1.6. Estrategia Didáctica

La didáctica se refiere a aquellos procedimientos que se utilizan para dirigir de la forma más eficiente y sistemática, el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los elementos que se interrelacionan en el acto didáctico son: el docente o profesor, el discente o alumnado, el contenido o materia, el contexto del aprendizaje y las estrategias metodológicas o didácticas (Delgado & Solano,2015).

Las estrategias didácticas las podemos clasificar en dos tipos, las estrategias de aprendizaje y las de enseñanza. Las primeras se refieren a aquellas que utiliza el

estudiante de forma intencional, para aprender de forma significativa y solucionar problemas y demandas académicas (Delgado & Solano,2015).

En cuanto a las estrategias de enseñanza, son aquellas que planea el docente para facilitar un aprendizaje más profundo de la información en los educandos (Delgado & Solano,2015).

La estrategia didáctica se refiere a la planeación del proceso de enseñanza-aprendizaje, en dicha organización el profesor debe seleccionar las técnicas y actividades que puede utilizar con el fin de lograr los objetivos de su curso (Delgado & Solano,2015).

Componentes de la estrategia: el individuo, el contexto social, la cultura de la Institución educativa, la estructura curricular, el potencial cognitivo de los alumnos y las técnicas (Delgado & Solano,2015).

4.4.1.6. 1.Componentes básicos de las Estrategias Didácticas

En la práctica diaria, las estrategias didácticas se pueden encontrar entrelazadas dado que el estudiante como agente activo, ajusta y procesa la información acorde a sus expectativas y conocimientos previos sobre los contenidos a tratar; sin embargo, es importante tomar en cuenta elementos comunes que conviene estén presentes en una estrategia didáctica con el fin de alcanzar aprendizajes significativos (Feo,2010).

Los componentes esenciales de una estrategia didáctica se enumeran a continuación:

- Nombre de la Estrategia. Al momento de diseñar la estrategia didáctica, es necesario que el docente la personalice.
- Contexto. Se refiere al escenario donde se realizará el encuentro pedagógico.
- Duración Total. Es la duración o el tiempo total que requiere la estrategia para su aplicación.

- **Objetivos y/o Competencias.** Son las metas de aprendizaje que se desean alcanzar y en las que debe orientarse los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- **Redacción de Objetivos.** Los objetivos se deben enfocar en las necesidades e intereses del alumno y no del docente (Estrategia Didáctica, 2019).

4.4.1.7. Secuencia didáctica

La secuencia didáctica resulta de organizar una serie de actividades de aprendizaje con la intención de recuperar conocimientos previos de los estudiantes, vincularlos a una situación problema y a contextos reales, de tal forma que el alumno obtenga aprendizajes significativos (Feo, 2010).

Para estructurar la secuencia didáctica, se integran dos elementos que se realizan de forma paralela: la sucesión de actividades de aprendizaje y la evaluación de las mismas (Feo, 2010).

Cuando se detecta una dificultad u oportunidad de aprendizaje en las actividades, se favorece la reorganización en la secuencia, mientras que los trabajos o tareas constituyen elementos de evaluación (Feo, 2010).

De esta forma la secuencia integra principios tanto de aprendizaje como de evaluación, en sus tres dimensiones, diagnóstica, formativa y sumativa. La línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre (Feo, 2010).

4.5. Desarrollo de la propuesta y plan de intervención

Una vez que se tiene el marco referencial de la estrategia y de la secuencia didáctica, se realiza un análisis sobre los principales problemas detectados en la práctica docente, al impartir el tema de síntesis de proteínas, así como se establece un plan de intervención para atender el asunto en cuestión.

Cuadro 4.1. Análisis de problemas detectados en la enseñanza del tema síntesis de proteínas, así como el plan de intervención.

Problema detectado	Plan de intervención para impartir el tema de síntesis de proteínas.
Falta de dominio de los contenidos.	Repasar con anticipación los temas que se van a abordar.
Falta variar el estímulo.	Se proponen diversas estrategias como lecturas, actividades en el patio de la escuela, ver videos, juego, trabajo con maqueta y representación teatral.
El docente es el protagonista de la clase.	En las clases propuestas los alumnos son los que realizarán las actividades y juegos propuestos.
Exceso de temas para una clase.	Se elaboraron seis sesiones para abordar la temática.
El docente permanece en una sola posición.	Al momento de explicar se utilizará más espacio en el salón de clases.
No se da a conocer los objetivos de la clase.	En cada clase se anotará en el pizarrón el objetivo que se persigue.
No se retoman conocimientos previos.	Se realizará una evaluación diagnóstica antes de comenzar con los temas.
Uso de terminología técnica.	Usar un vocabulario que sea comprensible para los alumnos.
Falta de interés de los alumnos en la materia.	Motivar al alumno despertando su interés mediante textos sobre la importancia de las proteínas en la nutrición y el papel del aceite de ricino

	en la síntesis proteica y sobre todo el uso del juego.
La clase no es dinámica. Hay aburrimiento en los alumnos.	Se propone la actividad de que los alumnos representen a las proteínas usando camisas de distintos colores, cada color representa un aminoácido. Se propone un juego para que el alumno manipule a los elementos que participan en la síntesis de proteínas.
No se utiliza material llamativo.	Se propone el juego, una maqueta y un cuento para abordar el tema.
Se explica muy rápido.	Se utilizará una velocidad adecuada al momento de explicar los contenidos.
No existe una estrategia o estrategias adecuadas para abordar el tema. Con la enseñanza tradicional, los alumnos no son capaces de explicar el contenido.	Se proponen diversas estrategias como lecturas, actividades en el patio de la escuela, ver videos, jugar, trabajo con maqueta y representación teatral.

Atendiendo que los estudiantes tienen diversos estilos de aprendizaje, que el docente utiliza un método tradicional de enseñanza, además de ser el protagonista de las clases, y que no hay interés en los alumnos, hay aburrimiento y no se cuenta con una estrategia adecuada para impartir el tema de síntesis de proteínas; se propone una serie de estrategias de aprendizaje que ayuden a subsanar dichos problemas.

Enseguida, se examinará de forma breve, cada una de las estrategias didácticas sugeridas. Dicho análisis incluye una definición conceptual de cada una, así como las cualidades que las hacen pertinentes como estrategia didáctica.

Tabla 4.2. Estrategias de enseñanza utilizadas en el plan de intervención.

Estrategias de enseñanza	Efectos esperados en el aprendizaje de los estudiantes.
<p>Mapa mental</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El mapa mental es un organizador gráfico que permite un aprendizaje en todo el cerebro. Por una parte, se estimula el hemisferio derecho en el pensamiento creativo y sintético, al utilizar símbolos, imágenes, líneas, dibujos, etc., y por otra el hemisferio izquierdo en su pensamiento lógico y analítico, mediante la relación secuencial de los conceptos, las palabras, etc. (González, Peña, & Rubio,2011). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilita la comprensión, organización y asimilación de los conocimientos. Ayuda a transformar la información en conocimiento (González, Peña, & Rubio,2011).
<p>Textos científicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ “Un texto científico es: una producción lingüística que sirve para expresar y transmitir conocimiento especializado; presenta una serie de características lingüísticas, especialmente en el plano textual y en el nivel léxico; un conjunto de características pragmáticas (el tema, los interlocutores y la situación 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Permiten reorganizar la información en la mente del lector para colaborar en su comprensión. ➤ El alumno es capaz de explicar por qué ciertas cuestiones del mundo social o natural suceden de alguna forma y no de otra (Giménez, Vottero,

<p>comunicativa)” (Santamaría-Pérez & Martínez Egido, 2009 p.7)</p>	<p>Rodríguez, Ocampo, Sarasa, & Matar, 2009).</p>
<p>Cuestionarios</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El cuestionario estriba en una serie de preguntas, generalmente de varios tipos, elaborado sistemática y cuidadosamente, sobre los acontecimientos y aspectos que interesan en una investigación o evaluación, y que puede ser empleado en formas variadas, entre las que destacan su gestión a grupos (Muñoz, 2003). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Favorece la comprensión del lector del contenido del texto ya que, permite que éste procese la información proporcionada por el texto y se integre con la información previa que ya posee. ➤ El alumno centra su atención en los aspectos más elementales del texto (Farías, 2008).
<p>Palabras clave</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Las palabras clave (PC) también conocidas como descriptores, o «Key words» (descriptores en inglés), se utilizan para registrar de forma ordenada la información y datos de artículos de revistas científicas, libros, informes técnicos y otra clase de materiales; así como para la indagación y recuperación de literatura científica en las bases de datos como, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar resúmenes mejores organizados haciendo uso de palabras claves. ➤ Recordar ideas principales de los textos. ➤ Mejorar la comprensión del texto (Vega, Bañales, Valladares, & Pérez, 2014).

<p>SciELO, PubMed y otras (Villanueva,2014).</p>	
<p>Juego de tarjetas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Es un método activo y divertido para revisar los contenidos de la clase. Permite que los estudiantes formen parejas e interroguen a sus compañeros. Consiste en elaborar dos pilas de tarjetas, una con las preguntas del tema y otras con sus respuestas. Los alumnos deben asociarlas (Silberman,2005). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejorar los procesos de relación y asociación. ➤ Mantener el interés y participación del alumno (Silberman,2005). ➤ Mejora la comprensión de contenidos (Fernando,1998). ➤ Mantener al alumno conectado con la clase (Popham,2013).
<p>Repaso de temas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Es un método sencillo, que consiste en realizar repaos frecuentes, del material estudiado, como, por ejemplo, cada semana, para contrarrestar el olvido (Aula preparadores, 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actualizar los contenidos adquiridos para reducir la perdida de conocimientos. ➤ Profundizar en la interiorización del tema. ➤ Mantener los contenidos de la memoria (Barranco, 2011). ➤ Encontrar términos dudosos o confusos para su aclaración (Sebastián, Ballesteros, & García, 2008).

<p>Evaluación formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Según Condemarín M. y Medina A. (2000), citado por Torres, (2013), la evaluación formativa es un proceso de retroalimentación del aprendizaje, permitiendo su regulación por parte del estudiante. De esta forma, él junto al profesor, pueden adaptar la progresión de los aprendizajes y adecuar las actividades de aprendizaje acorde con sus requerimientos y posibilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilitar el aprendizaje. ➤ Corregir errores ➤ Mejorar la comprensión de los alumnos. ➤ Alcanzar objetivos. ➤ Autoevaluación personal (Morales Vallejo, 2010).
<p>Verdadero o falso</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En las preguntas o enunciados del tipo verdadero o falso se tienen solo dos posibilidades de respuesta, dando una información dicotómica, este instrumento permite evaluar niveles cognoscitivos como conocimiento y comprensión. En esta clase de preguntas; cuando se responde de forma incorrecta, puede deberse a tres razones: el no conocimiento, el conocimiento parcial y el anticonocimiento (Abaúnza 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reflexión crítica ➤ Los alumnos deben descubrir los errores en los enunciados. ➤ Evaluación de conocimientos. ➤ Elección de respuestas en base de un conocimiento fundamentado. ➤ Desarrollo de la comprensión, análisis e interpretación (Dorrego, 2016).

<p>Chagín, Vargas Carreño & Rincón Rodríguez, 2015).</p>	
<p>Simulación. Es una estrategia de aprendizaje desarrollada mediante la experiencia directa, en la que se imita situaciones del entorno y del mundo. Permite a los alumnos crear una situación análoga al fenómeno que se pretende enseñar (Vizcaya & J, 2012).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilita la codificación, el recuerdo, refuerza lo ya aprendido (Vizcaya & J, 2012). ➤ Despertar el interés en el alumno ➤ Aprender de forma creativa ➤ Desarrollo de la creatividad (Gala, 2019). ➤ Mejorar la asimilación de conocimientos (Laferrière,1999). ➤ Participación activa (Vieites,2013).
<p>Ejercicios</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los ejercicios son actividades que deben estar acordes al módulo, a los contenidos y a las características del entorno que se vayan a incorporar. Para su elaboración se deben considerar aspectos como el número de ejercicios, las características de las respuestas, el tipo de prueba, y los 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dar significado al nuevo contenido. ➤ Relacionar lo nuevo con lo ya aprendido. ➤ El alumno tiene una guía sobre el objetivo que se desea alcanzar (Rebollar, Ferrer, Bless, Carbonell, Bubaire, Mustelier & Aldana, 2010).

<p>materiales donde se encuentran las soluciones (Mediáfora,2000).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Adquisición de habilidades cognitivas. ➤ Promoción de actitudes positivas hacia la ciencia. ➤ Evaluar el aprendizaje científico (Palacios, 2010).
<p>Vídeo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El video didáctico es un recurso que tiene un gran impacto audiovisual, pues a través del mismo el alumno puede observar animaciones, colores llamativos, música, etc. (Ramos & Flores, 2014). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejorar el aprendizaje ➤ Presentar de forma atractiva los contenidos. ➤ Reforzar el conocimiento de un concepto en particular (Ramos & Flores, 2014). ➤ Asimilación de contenidos. ➤ Aprendizaje significativo. ➤ Motivación del aprendizaje. ➤ Fijación del aprendizaje. ➤ Facilita la adquisición del aprendizaje. ➤ Estimula la imaginación (Churquipa Parqui, 2008).
<p>Maqueta</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La maqueta se puede utilizar en procesos complejos de enseñanza, ya que permite mostrar de forma tangible y clara 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilitar la comprensión. ➤ Aumentar la visión espacial. ➤ Reducir el tiempo de aprendizaje.

<p>las características de dichos procesos. Además, permite representar de forma gráfica el objeto de aprendizaje (Torres, Martínez, Peso, Díaz, & Vásquez, 2018).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tener una mayor aproximación de la realidad (Pérez Carrión, Ferreiro Prieto, Pigem Boza, Tomás, Serrano Cardona & Díaz Ivorra,2006). ➤ Favorecer el dinamismo en el estudiante. ➤ Facilita la comprensión de temas complejos (Sardá & Márquez, 2008).
<p>Cuento</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fernández (2010) citado en Zuluaga, (2012, p.89) describe el cuento como un género literario popular donde se elaboran elementos clave para la vida educativa, como la fantasía, la creatividad, la fascinación, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Adquirir conocimientos de forma sencilla y divertida. ➤ Mejorar la expresión oral. ➤ Motivar al alumno. ➤ Forma hábitos de atención. ➤ Desarrollo de la imaginación (Aguilar Pomares, Cañate Álvarez, Ruiz Chávez & Montes Rivera, 2015). ➤ Mejora la comprensión lectora: Extrae las ideas principales, identifica el orden de las acciones. ➤ Mejora la comprensión de contenidos científicos (Salazar, 2015).

<p>Obra teatral</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El teatro de aula es una estrategia tanto pedagógica como lúdica, es motivadora en sí misma, transversal y multidisciplinar. En el alumno eleva su autoestima, su autoconfianza, además crea un marco de convivencia sano entre los compañeros y maestro (Giraldez & Ureta, 2012). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contribuye a la formación y desarrollo de las capacidades en los alumnos. ➤ Permite el desarrollo personal del alumno contribuyendo a su formación integral. ➤ Las actividades teatrales permiten la comunicación, imaginación, y la creatividad. ➤ El teatro favorece la comunicación y cooperación entre alumnos en su contexto escolar (Lopez,2014). ➤ La puesta en escena de los contenidos permite lograr una enseñanza y un aprendizaje significativo, creativo y motivador.
<p>Resumen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Es una representación abreviada de un texto, que permite comprender lo más importante. Al momento de resumir es recomendable anotar las ideas esenciales del texto, conservando su orden original. En este escrito no se pueden añadir opiniones o 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estimular la capacidad de síntesis. ➤ Mejorar la comprensión escrita. ➤ Representación objetiva de lo leído.

<p>comentarios personales, pues su objetivo es solo informar sobre las ideas del autor (Cortés, 2011).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Abstracción de la información relevante ➤ Enfatizar conceptos clave. ➤ Promueve una organización más adecuada de la información que se ha de aprender. ➤ Facilita la retención del material estudiado ➤ Facilita el estudio (Díaz & Hernández, 2002). ➤ Permite familiarizarse con el nuevo material de aprendizaje. ➤ Se subraya la información más importante (Rodríguez & García, 2007).
<p>Juego</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El juego es algo esencial para la especie humana, desde la antigüedad la actividad lúdica ha estado presente. En el caso de la antigua Grecia, los niños ya jugaban con el trompo, la cuerda y la pelota. El juego se relaciona con actividades de goce y disfrute, al mismo tiempo que permite 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollo cognitivo, afectivo y comunicativo. ➤ Favorecer la creatividad, el espíritu investigativo. ➤ Generar la curiosidad por lo desconocido. ➤ Aprendizaje significativo.

<p>olvidarse en cierta medida de compromisos y obligaciones. A través del tiempo el juego ha empezado a cobrar presencia en el ámbito educativo considerándose como un medio lúdico para la adquisición de conocimientos (Leyva Garzón, 2011).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hacer más ameno el proceso de aprendizaje. ➤ Promueve la motivación y participación ➤ Facilitar el aprendizaje (Melo Herrera & Hernández Barbosa, 2014). ➤ Aprendizaje divertido. ➤ Aprender jugando (Quesada,2007).
--	--

4.5.1. Aplicación de la propuesta y del plan de intervención

Tomado en cuenta la tabla anterior, así como lo analizado previamente, nace la siguiente secuencia didáctica para abordar el tema de síntesis de proteínas, la cual consta de siete sesiones, de las cuales las primeras dos pretenden contextualizar e interesar al alumno en el contenido de condensación proteica.

Se incluyen cuestionarios, ejercicios de repaso, actividades a realizar por los alumnos, un juego y un cuento. En los apéndices (I.I, IV.I., V.I.,y VI.I) se podrá encontrar lo textos que se elaboraron de forma personal para abordar los temas. A continuación, se muestra la secuencia didáctica para abordar la temática de la síntesis proteica. El material que revisaron los alumnos se encuentran en los apéndices para su revisión, así como la propuesta de un juego para la síntesis de melanina (ver Apéndice VI.IV).

La secuencia didáctica consta de tres etapas: apertura, desarrollo y cierre. La cual fue aplicada del 12 de octubre al 11 de noviembre de 2016.

4.5.1.1 Sesión 1

El objetivo de esta sesión fue contextualizar el tema de las proteínas en el aspecto nutricional. Antes de iniciar la primera sesión, se comentó a los alumnos que esta estrategia formaba parte de un proyecto de maestría, el cual constaba de una serie de estrategias didácticas no utilizadas con anterioridad y cuya finalidad era retomar el tema de síntesis de proteínas para una mejor comprensión del tema. A los alumnos se les otorgó puntuación extra en la materia de Biología por su participación, dado que se trataba de un solo tema del programa.

La primera sesión se llevó a cabo el 12 de octubre de 2016, para ello el docente dio a conocer los propósitos de la actividad, posteriormente se organizó el grupo en 5 equipos. A cada equipo se le entregó un juego de copias sobre los problemas ocasionados por el déficit y exceso en el consumo de proteínas (ver Apéndice I.I). Posteriormente el maestro, junto con los alumnos comentaron la importancia de tener una dieta adecuada en el consumo de proteínas.

A continuación, se repartió material de periódicos, revistas y papel rotafolio para construir un mapa mental sobre el tema. Algunos alumnos salieron del aula, puesto que les resultó difícil hacer el trabajo en las butacas. El mapa mental debía presentarse al grupo, pero la clase no alcanzó para que concluyeran, por lo que la exposición se hizo en una clase posterior. Cabe mencionar que los alumnos complementaron los trabajos con recortes de libros y dibujos que ellos mismos realizaron. El 13 de octubre, los equipos presentaron sus mapas frente al grupo (ver Apéndice I.VIII) y dado que se terminó la sesión, el cuestionario que se preparó para contestar en el salón, se dejó de tarea. El cuestionario trata sobre los síntomas del Marasmo y de la enfermedad denominada Kwashiorkor, ambos provocados por una mala ingesta en proteínas.

4.5.1.2. Sesión 2

El objetivo de esta sesión fue que los estudiantes hicieran una revisión global de las fases de la síntesis de proteínas.

Para esta clase fue necesario que el docente preparará previamente tarjetas con preguntas y respuestas sobre un artículo científico, llamado del ADN a las proteínas, el cual trata sobre los efectos del aceite de ricino en la síntesis de proteínas.

La segunda sesión se llevó a cabo el 14 de octubre, en esta clase se hizo entrega de los cuestionarios que quedaron de tarea y se dio a conocer los propósitos de esta sesión como parte inicial. Siguiendo con la tarea de motivar a los estudiantes sobre el tema de las proteínas, se repartió a los alumnos el artículo. Después de la lectura, el docente pidió a los alumnos que se organizaran en cinco equipos de tres personas y pasarán a la mesa para relacionar cada pregunta, con su respectiva respuesta. El equipo que logró más correspondencias fue reconocido como el equipo ganador. Los estudiantes anotaron las preguntas con sus respuestas en sus cuadernos. Al finalizar la clase se hizo una recapitulación del artículo y se preguntó sobre las dudas que surgieron. De tarea se dejó hacer una lista de palabras clave que serán retomadas en clases posteriores.

4.5.1.3. Sesión 3

El objetivo de esta sesión fue hacer un repaso de los conceptos previos que se requieren para entender el proceso de formación de proteínas.

La tercera sesión se llevó a cabo el 19 de octubre, en esta clase se revisaron las palabras clave, pero no se utilizaron aún. Posteriormente se pidió a los alumnos organizarse en grupos de tres integrantes y se dio a cada grupo un subtema distinto sobre los ácidos nucleicos. Cada equipo anotó en su cuaderno lo que entendió de cada subtema y lo comentó ante el grupo. Se retomaron los temas de ADN, ARN, funciones de los ácidos nucleicos, nucleótidos, bases nitrogenadas, complementariedad de bases, genes, purinas, y pirimidinas. De cada exposición se hicieron las correcciones pertinentes. Para finalizar los estudiantes realizaron la evaluación formativa del libro de Biología I de Vázquez Rosalino (2010), que se encuentra en la pag. 37. Además, se dejó de tarea leer un texto sobre las generalidades de las proteínas.

4.5.1.4 Sesión 4

El objetivo de esta sesión fue que los estudiantes reconocieran las generalidades de las proteínas e identificarán el enlace peptídico.

La cuarta sesión se llevó a cabo el 21 de octubre, se dio a conocer el propósito de la actividad, enseguida el docente pidió a los alumnos dar un concepto sobre las proteínas. En el pizarrón se escribió una serie de afirmaciones sobre las proteínas, los alumnos participaron mencionando si éstas eran falsas o verdaderas (- ver Apéndice IV.II), cuando hubo equivocaciones se dio la explicación de los errores. A continuación, se salió al patio para que los alumnos representaran primeramente la cadena α y β de la insulina humana, así como la hemoglobina (Hb) normal y alterada. Para ello, los jóvenes, portaron camisas de distinto color, cada color representaba un aminoácido diferente (- ver Apéndice IV.V). Regresamos al aula y se contestaron las dudas que tuvieron los alumnos, para concluir los estudiantes debían contestar un cuestionario sobre el tópico, pero se resolvió posteriormente.

4.5.1.5. Sesión 5

El objetivo de esta sesión fue que los alumnos usarán el código genético para traducir una secuencia de nucleótidos en el ARN a una secuencia de aminoácidos.

La quinta sesión se llevó a cabo el 26 de octubre, se dio a conocer el propósito de la actividad, se pide a los alumnos hacer un resumen del código genético y mencionar sus dudas. A continuación, el profesor da una clase en la que explica de forma general en que consiste el código genético y realiza algunos ejemplos.

Después se les dejó una serie de ejercicios para que los realizarán de forma individual. Al final de la clase se pide nuevamente comentar si hay dudas y se dejaron de tarea más ejercicios.

4.5.1.6 Sesión 6

El objetivo de esta sesión fue que los discentes reconocieran en qué consisten de manera general, las etapas de transcripción y traducción.

La sexta sesión se llevó a cabo el 28 de octubre, se dio a conocer el propósito de la actividad, se formaron equipos y se entregaron copias sobre las fases transcripción y traducción de la síntesis de proteínas. El video que se tenía programado no se observó, dado que marcaba un error en el archivo. El docente con ayuda de una maqueta explicó en grupos de tres, para hacerlo de forma más personalizada, en qué consisten las etapas de transcripción y traducción. Una vez explicado el tema con la maqueta (ver Apéndice VI.II) los equipos utilizaron la computadora para jugar el juego denominado sintetiza la melanina (ver Apéndice VI.IV), el cual estaba en un archivo de PowerPoint. Una vez que todos los equipos terminaron, se dio una síntesis del proceso por parte del profesor y se pidió mencionar sus dudas.

4.5.1.7 Sesión 7

El objetivo de esta sesión fue identificar los avances en la comprensión del tema síntesis de proteínas y reforzar el tema a través de un cuento.

La séptima sesión se llevó a cabo el 4 noviembre, se dio a conocer el propósito de la actividad. En esta sesión se realizó una evaluación previa. A continuación, como reforzamiento del proceso de síntesis de proteínas se entregó un cuento de autoría personal sobre el desarrollo de las etapas de la síntesis proteica (ver Apéndice VII.I.).

Se pidió a los estudiantes que se organizaran en equipos para elaborar un guion teatral sobre la biosíntesis de proteínas, apoyándose del cuento, de sus apuntes, del material bibliográfico proporcionado por el docente y de todo lo visto en clase. Aunque los alumnos avanzaron en la elaboración del guion durante esta sesión, la presentación formal se hizo el 8 de noviembre, pues los estudiantes elaboraron sus disfraces y aprendieron sus discursos (ver Apéndice VII.III.).

4.6. Autoevaluación de la práctica docente

El proceso de evaluación, permite realizar un análisis del trabajo realizado durante la intervención, permitiendo tener un mayor acercamiento a los resultados obtenidos

y poder autoevaluar el trabajo llevado a cabo mediante las intervenciones (Carmona, 2015).

El interés por desarrollar una metodología distinta para mejorar los procesos de enseñanza del tema de biosíntesis proteica en educación Media Superior, en el contexto de los Telebachilleratos, se basa en que es un tema de difícil aprehensión y es relevante para aquellos estudiantes que deseen ingresar a carreras del nivel superior en áreas Químico- Biológicas. Dado que es un tópico complejo y su comprensión requiere de varios elementos. Para efectos de este proyecto, solo se revisó de forma general. Omitiendo varios aspectos del tipo químico, que provocarían mayor confusión.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede decir que hubo una mejora, los alumnos obtuvieron mejores evaluaciones a las obtenidas en la enseñanza tradicional (ver apéndice VII.V.III), aunque las calificaciones fueron bajas aún con las estrategias aplicadas. Los datos analizados demuestran que comprendieron ciertas fases del proceso, pero no en su conjunto. Se pudo apreciar que participaron con entusiasmo en cada una de las estrategias aplicadas, se esforzaron en hacer sus mapas mentales, en elaborar las proteínas, en representar la obra teatral; sin embargo, también se notó que les costaba trabajo entender la parte teórica del tópico objeto de estudio.

Para efectos de esta investigación se observaron opiniones favorables con el uso de la maqueta y el juego “sintetiza la melanina”, en la que los estudiantes manifestaron mayor comprensión (Ver Apéndices VI.III y VI.IV.).

Cabe señalar que los alumnos si bien, no entendieron el tema en su totalidad si se observó mejoría en los cuestionarios que resolvieron. (Ver Apéndice VII.V.II).

La elaboración de este reporte deja ver, que hay mucho que hacer con y para los estudiantes, así como con la práctica docente. Primeramente, el tiempo para abordar la materia de Biología es insuficiente para revisar los temas con mayor profundidad. Es necesario atender también a los problemas de comprensión lectora de los estudiantes y sus dificultades en la materia de Química.

El hecho que cada profesor tenga que preparar material para diversas materias, afecta su rendimiento. De forma particular, la que suscribe el presente trabajo, requiere diseñar materiales para otras asignaturas como Higiene, Química, Ecología, Orientación, Paraescolares y las que se requieran si falta un asesor. Lo anterior influye en el desempeño de la materia de Biología.

Sobre la enseñanza de Química I y II, lamentablemente no se cubren los programas, porque la explicación de los temas requiere de más tiempo por el alumnado, de manera que, los temas necesarios para la comprensión del tema de síntesis de proteínas se abordan de forma superficial o en ocasiones no se revisan en el semestre correspondiente. Y deben explicarse cuando el tema lo amerita.

Dada la falta de una formación pedagógica sólida, ha sido complicado ser docente, más en los primeros años. Se puede decir que gracias a la experiencia de casi ocho años y la Maestría en Docencia se han mejorado muchos aspectos de la praxis. Sin embargo, aún se tienen varias áreas de oportunidad como, mejorar la organización, diseño e implementación de estrategias, motivación, manejo de los temas, etc.

El presente trabajo se realizó con los alumnos de cuarto semestre en 2016, y se puede decir que en ese momento el uso de varias estrategias no fue lo más óptimo. Bien se pudo utilizar una o dos y fortalecerlas. Las más idóneas fueron la maqueta y el juego. Cada año llegan generaciones nuevas con distintos, conocimientos, intereses y expectativas, lo que conlleva a una innovación continua.

El material que se proporcionó a los alumnos en ese momento fue un tanto extenso, por lo que ya no se revisaron otros apartados del temario. Por ello, es recomendable buscar alternativas donde se involucren varios temas a la vez, como la propuesta de aprendizaje basado en problemas y así poder estudiar varios temas de forma contextualizada.

Al hacer un análisis del trabajo realizado, puedo mencionar que los textos de los problemas nutricionales y el aceite de ricino no lograron el cometido de motivar a los alumnos, creo que es una buena estrategia solo para contextualizar el tema.

En el cuento sería recomendable haber incluido imágenes que permitieran visualizar de forma más sintética cada parte del proceso. En lo que respecta a la obra teatral, es preferible que hubiese sido escrita por el docente e interpretada por los alumnos, o en su defecto debió existir un asesoramiento mayor donde los alumnos incluyeran más elementos.

Sería plausible que por parte de la Dirección General del Tele bachillerato, se continuará con el programa de academias en Biología y se financiara el diseño de materiales que permitan mejorar la calidad de la enseñanza.

La materia de Biología sería mejor si se contase con un laboratorio, pero nuestro centro no cuenta ni siquiera con una infraestructura adecuada para las clases. El tema de síntesis proteica podría llevarse mejor si se tuviese acceso a la red para poder visualizar la complejidad del proceso.

Considero necesario una planta docente mayor que permita poder desempeñarse mejor en cada una de las materias, así como capacitaciones constantes para el diseño de materiales, e inversión por parte del gobierno municipal para la mejora de la infraestructura y equipo de laboratorio.

5.- PROGRAMA DE FORMACIÓN DOCENTE

El Decreto que crea el Telebachillerato Michoacán (2011), en su artículo 5° en su apartado XI, declara que como institución está obligado a patrocinar y organizar congresos, foros, seminarios, talleres, asambleas, reuniones, concursos y otros eventos de carácter académico, cultural y deportivo. Mientras que en el apartado XIII, establece la promoción y capacitación a su personal docente.

Por otro lado, dentro de las funciones del Subdirector Académico del Telebachillerato, según el apartado del Reglamento Interior, artículo 11, parte XII, están las de coordinarse con la Subdirección de Planeación, para llevar a cabo estudios de educación continua (Manual de organización,2012).

De igual manera, en el capítulo séptimo denominado Del departamento Administrativo, en su artículo12, numeral XI, se señalan entre las obligaciones del mismo: “Proponer y coordinar los programas de capacitación y adiestramiento del personal del TEBAM, de conformidad con las disposiciones normativas aplicables”.

A sí mismo, en el Manual de organización del Telebachillerato Michoacán, en el numeral 3, de las atribuciones del Departamento Técnico Pedagógico, establece dentro de sus obligaciones “establecer mecanismos e instrumentos para el desarrollo de programas de apoyo a la actualización, capacitación y formación docente” (2012).

Finalmente, se señala como atribución de la Subdirección Académica, de la misma reglamentación, el “coordinar la actualización, capacitación y evaluación del personal académico adscrito al TEBAM”.

Ahora bien, pese a estos lineamientos jurídicos en los que está clara la obligación de las diferentes dependencias del TEBAM para gestionar y brindar capacitación, en la práctica el panorama es muy diferente. Así, por ejemplo, la que suscribe este documento, recibió una sola capacitación de carácter docente previo a dar por primera vez clases en 2011, en nivel Medio Superior. La capacitación fue mínima y más enfocada a aspectos de organización del mismo subsistema.

En 2012 por petición del Telebachillerato, ingreso al diplomado del Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS), dependiente de la Asociación de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior de la República Mexicana (ANUIES). Este programa se centra en el conocimiento y aplicación de los diversos tipos de competencias. El curso fue semipresencial, así como superficial, para poder complementarlo se requería de una certificación.

Pasaron casi dos años, para que el área académica, capacitara a los docentes en las áreas de Química y Matemáticas. Dejando de lado las demás asignaturas. De esta forma si deseabas capacitarte en una asignatura, debía ser por cuenta propia solventando los gastos que esto generase.

En 2015, la Dirección General, invitó al personal académico a ingresar a la Maestría en Docencia para la Educación de la UNAM (Universidad Autónoma de México). Los aceptados en ese entonces recibieron un apoyo económico para la colegiatura. El problema es que no hubo permiso para ausentarte de clases, por lo que fue complicado por los horarios. Para ello se necesitaría una beca comisión la cual no existe actualmente en el subsistema.

Posteriormente, en 2017 se ofreció otra capacitación en el IPN (Instituto Politécnico Nacional), Donde se revisaron de forma general el tema de competencias nuevamente.

A partir de ahí se han dado capacitaciones en el IMCED (Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación), donde se han revisado de forma superficial algunas estrategias para mejorar la praxis docente. La capacitación tiene una duración de un día con 6 horas de trabajo, aproximadamente, menos los recesos.

En el caso de Biología, existe una capacitación muy reconfortante por parte del programa de Bionteractive. Lo malo es que es de cupo limitado y se sortean los lugares. Cabe señalar que la Dirección General no paga por esta capacitación. Y no existe otra de este tipo para las demás materias.

Lamentablemente, la administración en turno, siempre limita el tema de la capacitación y actualización docente, bajo el pretexto de la falta de presupuesto. Además, es difícil asistir algún curso o taller externo si éste es en horario de clases.

Para los docentes del Telebachillerato Michoacán no es sencillo mantenerse actualizados en temas de pedagogía ni de su área profesional, puesto que no existe una disposición clara de la Dirección General para apoyarlos. Aun cuando por ley debería ser lo contrario; así lo enuncia la Ley Federal del Trabajo, en el apartado de productividad, formación y capacitación de los trabajadores, en el artículo 153-A:

Los patrones tienen la obligación de proporcionar a todos los trabajadores, y éstos a recibir, la capacitación o el adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida, su competencia laboral y su productividad, conforme a los planes y programas formulados, de común acuerdo, por el patrón y el sindicato o la mayoría de sus trabajadores.

Para dar cumplimiento a la obligación que, conforme el párrafo anterior les corresponde, los patrones podrán convenir con los trabajadores en que la capacitación o adiestramiento se proporcione a éstos dentro de la misma empresa o fuera de ella, por conducto de personal propio, instructores especialmente contratados, instituciones, escuelas u organismos especializados, o bien mediante adhesión a los sistemas generales que se establezcan (Ley Federal del Trabajo, 1970).

CONCLUSIONES

El tema de biosíntesis proteica, es muy importante no solo para aquellos estudiantes que deseen ingresar alguna carrera del área de las ciencias biológicas y de la salud, sino para todo aquel que desee tener una buena salud.

El estudio de la formación de proteínas requiere tener presente conceptos abstractos.

La enseñanza del tema en cuestión demanda estrategias que se vayan adaptando a las necesidades de las generaciones futuras.

Las estrategias aplicadas son muy buenas en su conjunto, permitieron tener un avance general sobre el concepto de síntesis de proteínas en la mayoría de los alumnos que participaron, aunque se deben atender problemas como la comprensión lectora y reforzar el estudio de la materia de Química.

Tanto a la maqueta y al juego que se aplicaron, se les pueden ir añadiendo elementos, que fueron omitidos en esta ocasión, para evitar hacer más complejo el tema.

Existen otras estrategias que pueden aplicarse a la enseñanza de la biosíntesis proteica como, el Role-Playing, el Play -Doh, el aprendizaje basado en problemas, la simulación, que en esta ocasión no se utilizaron.

Por medio de una Maestría en Educación se obtienen nuevos conocimientos sobre qué es el aprendizaje, cómo aprende un alumno y las diversas formas de enseñar el tema de síntesis de proteínas.

La elaboración del presente proyecto favorece mejorar el diseño de materiales en el aula para la enseñanza de la Biología y de otras materias, cómo Química.

REFERENCIAS

- Abaúnza Chagín, María Claudia, Vargas Carreño, Elga Johanna, & Rincón Rodríguez, Carlos Javier. (2015). Falso o verdadero: es esa la pregunta?. *Iatreia*, 28(2),120,127. <https://dx.doi.org/10.17533/udea.iatreia.v28n2a02>
- Acuerdo número 422 (2008, 26 de septiembre) por el que se establece el sistema nacional de bachillerato en un marco de diversidad, Diario Oficial de la Federación, México, SEP.
- Acuerdo número 444 (2008, 21 de octubre), por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, Diario Oficial de la Federación, México, SEP. Acuerdo Secretarial Núm. 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General, 2009. DOF
- Aguilar Pomares, X., Cañate Álvarez, S., Ruiz Chávez, Y., & Montes Rivera, G. T. (2015). *El cuento: Herramienta para el aprendizaje de la comprensión lectora en preescolar y básica primaria* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
- Alison Lewis, Mary Peat & Sue Franklin (2005) Understanding protein synthesis: an interactive cardgame discussion, *Journal of Biological Education*, 39:3, 125-130, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2005.9655979>
- Alison Lewis, Mary Peat & Sue Franklin (2005) Understanding protein synthesis: an interactive card game discussion, *Journal of Biological Education*, 39:3, 125-130, DOI: 10.1080/00219266.2005.9655979
- Ameyaw, Y. & Miller-mwine, B.(2014). Teaching and Learning of Protein Synthesis Through the use of Multiple-Blended Instructional Methods. VOL. 4(2) 2. Recuperado de [http://scienceandnature.org/IJABR_Vol4\(2\)2014/IJABR_V4\(2\)14-22.pdf](http://scienceandnature.org/IJABR_Vol4(2)2014/IJABR_V4(2)14-22.pdf)

- Arroyo, P. A. A., Zurita, M. M. M., & Arequipa, C. R. P. (2017). Análisis de la Teoría de Psico-genética de Jean Piaget: Un aporte a la discusión. *Dominio de las Ciencias*, 3(3), 833-845.
- Aula preparadores (2019). La planificación del repaso de los temas (PDF). Consultado el 15 de mayo de 2020. Recuperado de <http://campus.aulapreparadores.com/Planificacion%20del%20repaso%20de%20temas.pdf>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.
- Aydin, S. Ö., Şahin, S., & Sicaker, A. (2014). The effect of protein synthesis game in the class on the students' understanding of protein synthesis subject. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3075-3078.
- Barranco, A. Vargas, D. (2011) Hábitos y técnicas de estudio, 28-33, CEP, SL, Madrid.
- Beltrán, J. (2002). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Bulding Rodríguez, S. J. (2016). Estrategia para el aprendizaje de las proteínas en el grado noveno de la institución educativa Rodolfo Castro del corregimiento de Mariangola de la ciudad de Valledupar. *Departamento de Química*.
- Carmona, M. (2015). *Planeación e Implementación de Estrategias Didácticas para la Mejora de la Enseñanza en la Materia de Taller de Lectura y Redacción*. [Tesis de Maestría]. UAEM.
- Cepeda Amado, M. I (2016). Estrategia lúdico-didáctica, para la enseñanza-aprendizaje de la síntesis y estructura de proteínas en grado once de media vocacional. *Facultad de Ciencias*. Recuperado el 23 de abril de 2020, de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/82248/1/TO1033.pdf
- Churquipa Parqui, B. (2008). Los Videos como estrategia didáctica durante el proceso de aprendizaje de ciencias sociales en estudiantes del Instituto Superior Pedagógico de Puno del año 2008.

- Contreras Jaramillo, E. (2017). Secuencia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la síntesis de proteínas, en estudiantes del grado noveno de la IETIE España del municipio de Jamundi. ICESI. Recuperado el 23 de abril de 2020, de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/82248/1/T01033.pdf
- Cortés, R. (2011). Operaciones Textuales: Resumen. México: Portal Académico del CCH/UNAM. Recuperado de <http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/tlriid2/unidad2/operacionesTextuales/resumen> (mayo, 2020).
- Cousinet, R. (2014). Qué es enseñar. *Memoria Académica*. (8), 1-5.
- De Toledo, M. O., & Camero, R. E. (2006). Resultados preliminares de la aplicación de la simulación-juego (modificada): Sintetiza la Proteína. *Revista de investigación*, (59), 165-188.
- *Decreto que crea el Telebachillerato Michoacán*. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. Morelia, Michoacán. 27 de abril 2011. Tomo CLI. Núm. 57.
- Delgado, M., & Solano, A. (2015). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje.
- DGB, 2013. Programas de estudio, Biología I.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. *Una interpretación constructivista*, 2.
- *Documento base del Bachillerato General (2017)*. Secretaría de Educación Pública. Subsecretaría de Educación Media Superior. Dirección General del Bachillerato. DGB/DCA/. Recuperado de: https://www.dgb.sep.gob.mx/informacionacademica/pdf/DOC_BASE_22_08_2017.pdf.
- Dorrego, E. (2016). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, (50).
- Elliott, J. (2000). La investigación-acción en Educación. Málaga: Morata, 20 p.

- Estrategia Didáctica. (2019, agosto 12). *EcuRed*. Consultado el 27 de abril , 2020 en https://www.ecured.cu/index.php?title=Estrategia_Did%C3%A1ctica&oldid=3498520.<http://bdigital.unal.edu.co/55019/1/40027490.2016.pdf>
- Farías, P. L. (2008). El uso del cuestionario como instrumento de enseñanza de la comprensión de textos en la escuela media. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45(5), 1-9.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. Recuperado de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795_2010_16_13.pdf
- Fernando, C. H. (1998). Instrumentos de Medición del Rendimiento escolar. *Trillas. México*.
- Fierro, C., Fortoul, B., & Rosas, L. (2000). Transformando la práctica docente. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 4(14), 100-102.
- Gala, M. Teatro Y Educación. (2019) [PDF] *Recuperado de* <http://www.iacat.com/revista/recreate/recreate07/Seccion3/3.CD.%20%20ola%20Sanchez%20Gala.%20TEATRO%20Y%20EDUCACI%C3%AEN.pdf>
- Gaona, Isis (2019). Estrategias lúdicas como elementos de aprendizaje de la ortografía en los Estudiantes de Bachillerato. Reporte de Práctica Docente. ENES-UNAM, Morelia, pp.7 -13.
- García, L. S. (2017). Reflexiones sobre la pedagogía de Vigotsky. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*.
- Giménez, G., Vottero, B., Rodríguez, E., Ocampo, M., Sarasa, G., & Matar, A. (2009). Comprender textos científicos en la escuela media. Un análisis de las propuestas de lectura de manuales escolares. *Cuadernos de Educación*, 7(7), 215-229.

- Giraldez, E. L., & Ureta, M. D. P. L. (2012). El teatro en el aula como estrategia didáctica en el Sentir y el Pensar la Enfermedad de Chagas. *Revista de educación en biología*, 15(1).
- Giraldo Osorio, G. F. (2014). *Enseñanza-aprendizaje del concepto de síntesis de proteínas en educación secundaria rural* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales). Colombia
- González, J. M. M., Peña, A. O., & Rubio, A. M. (2011). El mapa mental, un organizador gráfico como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3(6), 343-361.
- González, M. (2016). *Enseñanza libre de improvisación: estrategia para mejorar la comunicación en el aula*. [Tesis de Maestría]. UAEM.
- Guillen, V. (2009). Estructura y Propiedades de las Proteínas. [PDF]. pp.8-18 Obtenido el 17 de mayo de 2020. Recuperado de http://www.uv.es/http://www.uv.es/tunon/pdf_doc/proteinas_09.pdf.
- INEGI (2019). Téjaro de los Izquierdo. Mi pueblo. Recuperado de <http://www.mipueblo.mx/16/1214/tejaro-de-los-izquierdo/>
- LaBonte, M. L. (2013). A hands-on approach to teaching protein translation & translocation into the ER. *The american biology Teacher*, 75(3), 211-213.
- Laferrière, G. (1999). La pedagogía teatral, una herramienta para educar. *Educación social*, (13), 54-65.
- *Ley Federal del Trabajo*. Diario Oficial de la Federación. México. 1° de abril de 1970. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156203/1044_Ley_Federal_del_Trabajo.pdf.
- Leyva Garzón, A. (2011). *El juego como estrategia didáctica en la educación infantil* (Bachelor's thesis, Facultad de Educación). Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/6693/tesis165.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López Buiza, B. L. (2014). El teatro como estrategia didáctica en el aprendizaje del inglés en los estudiantes de 3er grado de educación

secundaria de la Institución Educativa particular José Tola Pasquel Huaraz-Ancash. Recuperado de <http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1267/TESIS%20340%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- López Ramírez, A. (2016). *Estilos de aprendizaje de los adolescentes que se encuentran en el Sistema de Responsabilidad Penal en Medellín* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista).
- *Manual de Organización del Telebachillerato Michoacán*. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. Morelia, Michoacán. 9 de febrero de 2012. Tomo CLIII. Núm. 63.
- Mastache, A. (2007). Formar personas competentes. Reflexiones y experiencias. *Buenos Aires, Novedades Educativas. Capítulos, 4*.
- Mediáfora S.L.(2000). *Diseño de Actividades a Distancia para la Teleformación. Los Ejercicios de Autoevaluación*. [PDF]. Recuperado el 30 de mayo de 2020. Obtenido de http://www.juntadeandalucia.es/empleo/recursos/material_didactico/especialidades/materialdidactico_diseno_actividades/pdf/MOD_04.pdf
- Melo Herrera, M. P., & Hernández Barbosa, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación educativa (México, DF)*, 14(66), 41-63.
- Morales Vallejo, P. (2010). Ser profesor: una mirada al alumno. 2ª edición. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, (capítulo II, pp. 33-90).
- Moratal Ibáñez, L. M., Bertilotti, L., Debenedetti, S., Degrossi, C., & Aldana Marcos, H. (2010). Aplicación del cine como estrategia didáctica para la enseñanza de la investigación científica.
- Moreno, M.A (2003). Los temas del Maestro y la Maestra Dominicanos: Análisis de Diarios de Campo Hacia una Literatura de La Práctica. *Ciencia y Sociedad*, XXVIII(1),161-176.[fecha de Consulta 4 de Agosto de 2019]. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87012383005>
- Muñoz, T. (2003). *El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación*. Centro Universitario Santa Ana. Recuperado

de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/seminario_de_tesis/Unidad_4_anterior/Lect_El_Cuestionario.pdf

- Nuestro México (2019). Téjaro de los Izquierdo (Téjaro), Consultado el 14 de octubre. Obtenido de <http://www.nuestro-mexico.com/Michoacan-de-Ocampo/Tarimbaro/Tejaro-de-los-Izquierdo-Tejaro/>
- Obando Melo, S. M. (2013). Implementación de estrategias didácticas para la enseñanza de la estequiometría en estudiantes del grado once de enseñanza media. *Facultad de Ciencias*.
- Ojeda Holguín, S. Á. (2019). Niveles argumentativos y modelos explicativos sobre la síntesis de proteínas.
- Palacios, F. J. P. (2010). La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista educación y pedagogía*, 10(21), 119-143.
- Pérez Carrión, M. T., Ferreiro Prieto, J. I., Pigem Boza, R. E., Tomás, R., Serrano Cardona, M. G., & Díaz Ivorra, M. D. C. (2006). Las maquetas como material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la lectura e interpretación de planos en la ingeniería.
- Perrenaud, P., Noreste, E., & Sáez, J. C. (1999). Construir competencias desde la escuela. *Santiago, Dolmen*.
- Popham, W. J. (2013). *Evaluación trans-formativa: El poder transformador de la evaluación formativa* (Vol. 124). Narcea Ediciones.
- Quesada Alpizar, J. (2007). Didáctica de las Ciencias experimentales. San José de Costa Rica: EUNED.
- Ramos, L. M., & Flores, T. G. (2014). El vídeo como recurso didáctico para reforzar el conocimiento. *Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia*, (3).
- Rebollar, A., Ferrer, V. M., Bless, V., Carbonell, C., Bubaire, A. E., Mustelier, S., Benítez, M., Cobas, E. y Aldana, M. (2010). La enseñanza Basada en Problemas y Ejercicios: hacia una didáctica para estimular aprendizajes. Cuadernos de Educación y Desarrollo. Recuperado el 23 de Junio de 2011, de <http://www.eumed.net/rev/ced/17/arm.htm>
- Rendón, M. A. (2013). Hacia una conceptualización de los estilos de

enseñanza. *Revista Colombiana de Educación*, (64), 175–195.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n64/n64a08.pdf>

- Rodríguez, R., & García, M. (2007). Compendio de estrategias bajo el enfoque por competencias. *Instituto Tecnológico de Sonora*.
- Salazar, J. (2016). *Aprendizaje significativo y dimensiones del aprendizaje en la asignatura de grandes escritores universales*. [Tesis de Maestría]. UAEM.
- Salazar, K. Q. (2015). El cuento como estrategia didáctica para la enseñanza de las teorías de la evolución de Lamarck y Darwin-Wallace a nivel medio superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 4(7), 88-105.
- Santamaría-Pérez, I., & Martínez Egido, J. J. (2009). Los textos científico-técnicos. *El Español de la Ciencia y la Tecnología*.
- Sardá, S., & Márquez, C. (2008). El uso de maquetas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema nervioso. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*, 14(58), 67-76.
- Sebastián, A., Ballesteros, B., & García, M. F. S. (2008). Técnicas de estudio. *Madrid, España. Universidad Nacional de Educación a Distancia*.
- Seguí, M. (2011). Estructura y propiedades de las proteínas [PDF] Consultado el 16 de abril de 2020. Disponible en https://www.uv.es/tunon/pdf_doc/trabajo_matilde.pdf.pdf
- Silberman, M. (2005). *Aprendizaje activo: 101 estrategias para enseñar cualquier materia*. Editorial Pax México.
- Suarez, R. (2013). Las proteínas y su función en el cuerpo humano; una propuesta de aula para estudiantes de ciclo cuatro. [PDF] Bogotá, Colombia. Consultado el 20 de agosto de 2020. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/77274648.pdf>
- Torres, F. A., Martínez, M. U., Peso, J. I., Díaz, C. M., & Vásquez, S. M. (2018). Maquetas como estrategia didáctica en estudiantes de la salud. *Educación médica*.
- Torres, R. (2013). La evaluación formativa, [PDF]. MED Consultado el 15 de mayo de 2020. Recuperado de

https://www.uned.ac.cr/ece/images/documents/documentos2011-2015/evaluacion_formativa2013.pdf

- Uria, E.,(2011).Estrategias didáctico-organizativas para mejorar los centros educativos. Narcea, España.
- Vega López, N. A., Bañales Faz, G., Reyna Valladares, A., & Pérez Amaro, E. (2014). Enseñanza de estrategias para la comprensión de textos expositivos con alumnos de sexto grado de primaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(63), 1047-1068.
- Vieites García, M. F. (2013). La construcción de la pedagogía teatral como disciplina científica. *Revista española de pedagogía*, 493-508.
- Villanueva LI (2014). Para qué sirven las palabras clave. *Acta Ortop Mex.* 2014; 28: 211.
- Vizcaya, Z. J. M. (2012). La simulación como estrategia didáctica en el aprendizaje y la resolución de problemas lógicos. *Educación y humanismo*, 14(22), 150-160.
- Yanez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 1 (11), 70-81. Recuperado de: <http://oaji.net/articles/2016/3757-1472501941.pdf>
- Zuluaga, C. J. J. (2012). El cuento como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias ciudadanas. *Plumilla Educativa*, 9(1), 85-101.

APÉNDICES

Apéndice I. Secuencia didáctica. Sesión 1. Actividades de apertura

Materia: Biología I	Grupo: 3A.	Fecha: 12-10-16
Tema: proteínas Subtema: importancia de las proteínas	Bloque: II	Telebachillerato: 158
Lugar: Tarímbaro, Michoacán.	Características y componentes de los seres vivos.	Propósito general: se reconocerá el proceso de síntesis de proteínas
Sesiones	1 de 7	Propósito específico: se reconocerán la importancia de las proteínas en la vida cotidiana.

Secuencia Didáctica	Tiempo	Materiales
Apertura: El docente entregará por equipos un texto sobre la importancia de las proteínas en la vida cotidiana a saber: síntomas provocados por el déficit y exceso en el consumo de proteínas.	10´	Texto sobre los síntomas provocados por el déficit y exceso en el consumo de proteínas.
Desarrollo: Estrategia utilizada. Mapa mental. El docente comentará junto con los alumnos, la importancia de	35´	Libreta, pizarrón, plumones. Revistas, periódicos.

tener una dieta balanceada en proteínas. Los alumnos utilizarán recortes de periódicos y revistas para construir un mapa mental por equipos. Se presentan los mapas ante el grupo.		
Cierre: Se hace una recapitulación del tema y se pregunta a los alumnos sobre las dudas que tengan sobre el tema. Finalmente se pide a los alumnos que contesten un cuestionario sobre el texto de tarea.	15´	Libreta de apuntes, cuestionario.
Observaciones: El tiempo no fue suficiente. Se reprogramaron las exposiciones. Los alumnos confundieron el mapa mental con el collage,		Tipo de evaluación: diagnóstica.
Competencias Reconoce la estructura y función de las principales biomoléculas orgánicas.	Comprende la importancia de una dieta balanceada.	Realiza trabajo colaborativo.

Apéndice I.I Textos proporcionados a los alumnos para el estudio del tema “síntesis de proteínas”

SÍNTOMAS PROVOCADOS POR EL DÉFICIT Y EXCESO DE CONSUMO PROTEICO.

Las proteínas son muy importantes para tu salud, debes consumirlas diariamente en cantidades adecuadas de acuerdo a tu peso. Para el caso de los adolescentes (14-18 años) los requerimientos de proteína son aproximadamente de 0,85 g/kg/día. Esto quiere decir que si pesas 50 kg debes consumir 42,5 g diariamente. Entre los alimentos que puedes consumir que contienen proteínas encontramos tanto de origen animal como la leche, el huevo, la sardina, etc. Como los de origen vegetal como la Soja, las legumbres, cereales, frutos secos, semillas, etc. (Martínez & Martínez de Victoria, 2006). Las proteínas son muy importantes en todas las etapas de la vida, pero sobre todo en la niñez. Lee el siguiente texto sobre lo que sucede cuando hay falta de proteínas en el organismo. (Toussaint & García-Aranda, 2001).

Trastornos ocasionados por el déficit proteico.

Seguramente cuando seas adulto desearás tener hijos o incluso puede que tengas hermanos pequeños. Las proteínas son muy importantes sobre todo para los primeros años de vida. Existe una enfermedad llamada Marasmo (Fig. 1.1) que se presenta durante el primer año de vida, ocasionada por una baja ingesta de energía, vitaminas y proteínas, se caracteriza por:

- Apatía e irritabilidad.
- Cara de viejito
- Extremidades muy delgadas.
- La piel está seca



Fig. 1.1

<http://elmarasmoyelkwashiorkordemayra.blogspot.com/2009/06/medidas-preventivas.htm>

Existe una segunda enfermedad que ocurre aproximadamente a los 18 meses de edad y su causa principal es la falta en el consumo de proteínas. Su nombre es Kwashiorkor (FIG 1.2) esta enfermedad se caracteriza por:

- Apatía y tristeza.
- Lesiones en la piel
- Cabello rojizo o quebradizo.
- Los músculos son muy delgados.



Fig 1.2

http://aprendemedicinafacil.blogspot.mx/2013_08_01_archive.html

El Marasmo y El Kwashiorkor son enfermedades que se presentan en forma grave en África, sin embargo, en México si se han presentado casos por lo cual no se puede descartar nuevos casos en nuestro país.

De los padecimientos que existen en mayor grado en México por déficit de proteínas es la anemia, enfermedad causada por carencias en proteínas y hierro principalmente (Toussaint & García-Aranda,2001).

Existen más problemas de salud relacionados al déficit de proteínas como son:

Que te enfermes frecuentemente ya que el sistema inmunológico requiere de las proteínas para su buen funcionamiento.

Retraso en la cicatrización de las heridas: al cortarte tus heridas tardaran más en sanar.

Edema: se refiere a la hinchazón de alguna parte del cuerpo por acumulación de líquidos, principalmente en piernas y pies.

Cabello débil. Presentarás caída en tu cabello, éste estará débil y quebradizo.

Salud reproductiva: en el caso de las mujeres pueden presentar irregularidades en su menstruación. Así como pueden aumentar las complicaciones durante el embarazo (Rasaily & Scientist 2012).

El déficit de proteínas causa problemas de salud importantes pero el exceso en el consumo de proteínas ocasiona otros. Para conocerlos te invito a que leas el siguiente texto.

DIETA RICA EN PROTEÍNAS Y SUS CONSECUENCIAS.

En la edad pediátrica una dieta rica en proteínas aumenta la ganancia de peso en los niños y se intensifica el riesgo de obesidad y osteoporosis en etapas posteriores de la vida (López-Luzardo, 2009)

Cuando consumes más proteínas de las que requiere tu organismo se pueden producir efectos adversos en tu cuerpo. El consumo en exceso de proteínas puede dañar la función que desempeñan tus riñones, como lo es la filtración, también se pueden formar cálculos renales.

El consumo excesivo de proteínas también perjudica tus huesos ya que al ser metabolizadas las proteínas generan unas sustancias que provocan la descalcificación del hueso (Aparicio, Nebot, Heredia, y Aranda, 2010).

El organismo no cuenta con sitios de reserva donde se puedan acumular o guardar las proteínas que no se utilicen, de tal forma que cuando haya un exceso de proteínas éstas se convertirá en grasa en forma de tejido adiposo (Verdú & de Medina Contreras, 2004).

El ácido úrico se produce por las purinas, las purinas se encuentran en alimentos que contienen proteínas

Referencias:

- 1) Aparicio, V.A, Nebot, E, Heredia, J.M., Y Aranda P. (2010) Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio. Rev And Med Dep,; 3 (4): 153-158.

- 2) López-Luzardo, M. (2009). Las dietas hiperproteicas y sus consecuencias metabólicas. *An Venez Nutr*, 22(2), 95-104.
- 3) Martínez Augustin, O., & Martínez de Victoria, E. (2006). Proteínas y péptidos en nutrición enteral. *Nutrición Hospitalaria*, 21, 01-14.
- 4) Rasaily,, D. and Scientist, E. (2012). *Impact of protein deficiency on performance and health*. 19th ed. ILSI India Brainstorming.
- 5) Toussaint, G., & García-Aranda, J. A. (2001). Desnutrición energético-proteínica. *Nutriología Médica*. 2da ed. México: *Fundación Mexicana para la Salud, Editorial Médica Panamericana*.
- 6) Verdú, J. M., & de Medina Contreras, F. S. (2004). *Proteínas: nutrientes*, Madrid España.

Apéndice I.II. Cuestionario sobre los síntomas provocados por el déficit y exceso de consumo proteico.

Contesta brevemente las siguientes preguntas.

1. ¿Menciona las características del Marasmo?
2. ¿A los cuántos meses se presenta la enfermedad denominada Kwashiorkor?
3. ¿Cuáles son las características de la enfermedad denominada Kwashiorkor?
4. ¿Qué síntomas presentan las personas que tienen una dieta baja en proteínas?
5. ¿Qué síntomas presentan las personas que tienen una dieta alta en proteínas?
6. ¿Cuáles son las mejores fuentes de alimentos que contienen proteínas?
7. ¿Cuál es la ingesta diaria de proteínas recomendada para los adolescentes?

Apéndice I.III. Respuestas de algunos alumnos al cuestionario sobre los síntomas provocados por el déficit y exceso de consumo proteico.

Jouanni Garcia Dimas
Erik Dimas Hernandez
Luis Antonio Heredia Quintana

1. Menciona las características del morosmo? Apatia e irritabilidad
cara de viejito
Extremidades muy delgadas
la piel esta seca

2. CA los cuantos meses se presenta la enfermedad denominada Kwashiorkor? 18 meses

3. Cuales son las características de la enfermedad Kwashiorkor?
Apatia y tristeza, lesiones en la piel, cabello rojizo o qurbiadizo, Los musculos son muy delgados.

4. Que sintomas presentan las personas que tienen una dieta baja en proteínas? Que te enfermas frecuentemente ya que el sistema inmunologico requiere las Proteinas para su buen funcionamiento retraso de crecimiento de la vida, Edema, cabello debil.

5. Que sintomas presentan las personas que tienen una dieta alta en proteínas? dañar la funcion que desempeñan las riñones, como lo es la filtracion, tambien se pueden formar calculos renales, descalcificacion del hueso (Araricio, Uebot, Heredia, Arand)

6. Cuales son las mejores fuentes de alimentos que contienen proteínas? Leche, el huevo, la sardina.
Vegetal: soja, legumbres, cereales, frijoles, semillas

Cuestionario

Hoy



1. ¿Menciona las características del marasmo?

- Apatía e inmovilidad
- La piel está seca
- Cara de viejo
- Extremidades muy delgadas

2. ¿A los cuántos meses se presenta la enfermedad denominada Kwashiorkor?

Aproximadamente a los 18 meses de edad

3. ¿Cuáles son las características de la enfermedad Kwashiorkor?

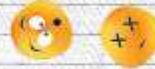
- Apatía y tristeza
- Cabello rojo o quebradizo
- Lesiones en la piel
- Los músculos son muy delgados

4. ¿Que síntomas presentan las personas que tienen una dieta baja en proteínas?

- Que se enfermen frecuentemente
- Retraso en la cicatrización de las heridas
- Edema: hinchazón de alguna parte del cuerpo
- Cabello débil
- Salud reproductiva: irregularidades en su menstruación

5. ¿Que síntomas presentan las personas que tienen una dieta alta en proteínas?

- Daña la función de los riñones
- Se pueden formar cálculos renales



6. ¿Cuáles son las mejores fuentes de alimentos que contienen proteínas?

Alimentos de origen animal como leche, el huevo, la soya etc

los de origen vegetal como la soya, las legumbres secas, frutos secos, semillas etc



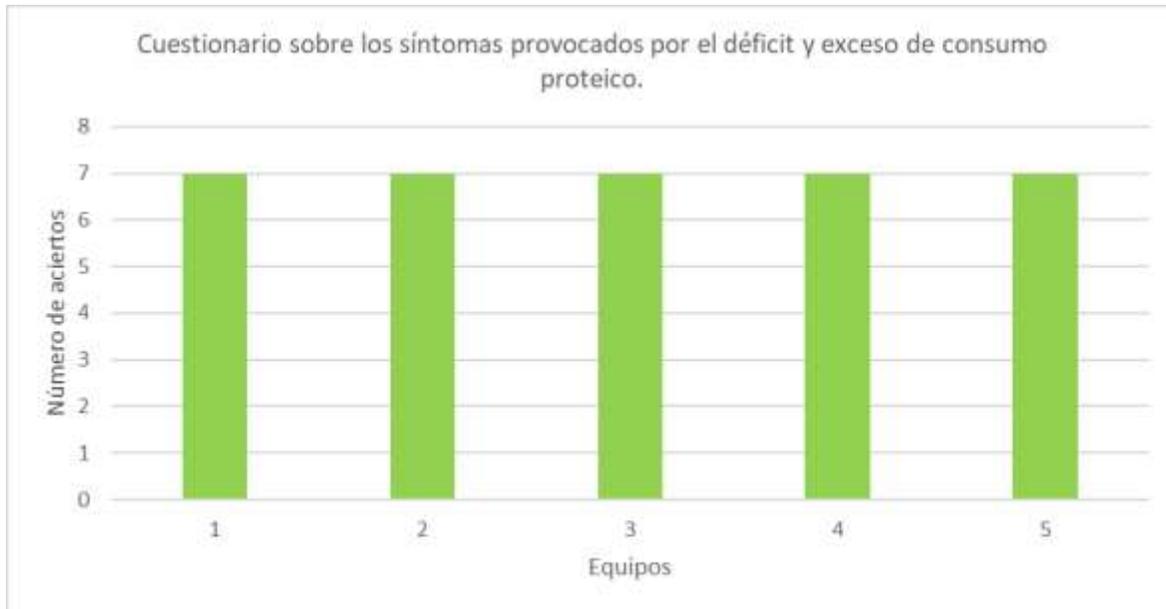
JEAN BOOK

Anahy, Brendi, Yulissa

Norma

Apéndice. I.IV Análisis de las respuestas a los cuestionarios de los síntomas provocados por el déficit y exceso de consumo proteico.

Gráfica de las repuesta al cuestionario.



Interpretación. Como podemos observar los alumnos no presentaron dificultades para responder esta actividad y les resultó muy fácil encontrar las respuestas a las preguntas.

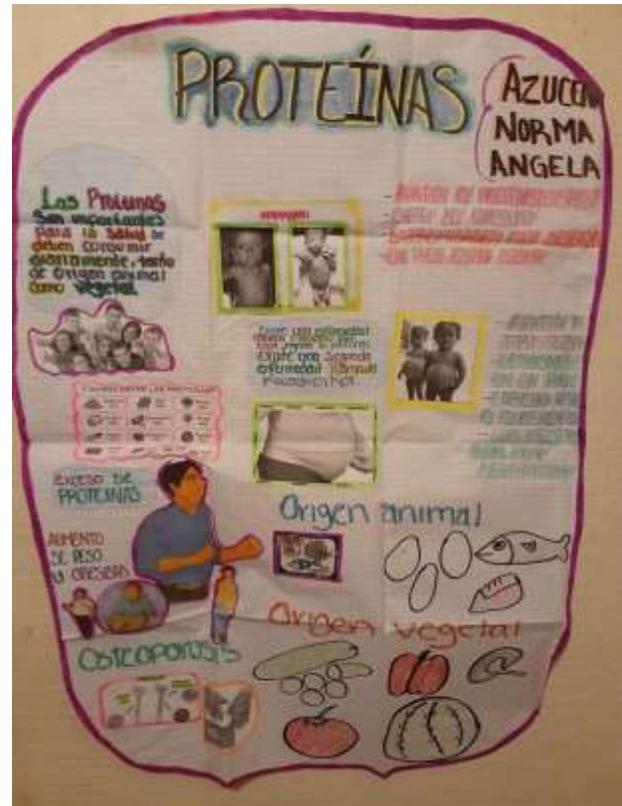
Apéndice I.V. Dando instrucciones en la primera sesión.



Apéndice I.VI. Formación de equipos y elaboración del mapa mental.



Apéndice I.VII. Mapas conceptuales elaborados.



Apéndice I.VIII. Exposiciones



Apéndice II. Secuencia didáctica. Sesión 2. Actividades de desarrollo.

Materia: Biología I	Grupo: 3A.	Fecha: 14-10-16
Tema: proteínas Subtema: importancia de las proteínas	Bloque: II	Telebachillerato: 158
Lugar: Tarímbaro, Michoacán.	Características y componentes de los seres vivos.	Propósito general: se reconocerá el proceso de síntesis de proteínas
Sesiones	2 de 6	Propósito específico: se reconocerá el efecto del aceite de ricino en la síntesis de proteínas

Secuencia Didáctica	Tiempo	Materiales
Apertura: El docente pedirá que formen equipos de 5 personas y entregará a los alumnos un artículo sobre el aceite de ricino para realizar una lectura comentada	10´	Artículo del aceite de ricino. Del ADN a las proteínas La ricina y los ribosomas http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/biolo/14.pdf
Desarrollo: Estrategia: Juego de tarjetas. El docente pondrá dos pilas de tarjetas sobre la mesa. Una pila contendrá las preguntas sobre el artículo y la otra pila contendrá las respuestas, posteriormente las mezclará bien. Ahora por	35´	Tarjetas elaboradas con preguntas y respuestas sobre el artículo del aceite de ricino, libreta, pizarrón, plumones.

<p>equipos de 3 personas deberán relacionar cada pregunta con su respuesta. El equipo que tenga más correspondencias gana. Además realizarán una lista de palabras claves del resto del artículo que incluye el proceso de síntesis de proteínas.</p>		
<p>Cierre: Se hace una recapitulación del tema y se pregunta a los alumnos sobre las dudas que tengan sobre el tema. Finalmente se pide a los alumnos que anoten las preguntas y respuestas que dieron los equipos en su cuaderno. Se deja de tarea que extraigan diez palabras clave del resto del artículo. Se les comenta que las palabras claves se retomaran en las siguientes sesiones.</p>	15´	Libreta
<p>Observaciones: La competencia fue reñida.</p>		Tipo de evaluación: Formativa
<p>Competencias: Reconoce como se lleva a cabo el proceso de síntesis de proteínas.</p>		Participa de forma colaborativa.

Apéndice II.I. Preguntas y respuestas de las tarjetas.

1.- ¿Qué es la ricina?

Es una proteína altamente toxica.

2.- ¿Cuál es el efecto de la ricina en los ribosomas?

Los inactiva

3.- ¿Cuál es la función de los ribosomas?

Ensamblan los aminoácidos para producir proteínas en todas las células

4.- ¿Qué les pasa a las células que no pueden sintetizar proteínas?

Mueren muy rápido.

5.- ¿En que se convierte la información codificada por un gen?

ARN o en una proteína.

6.- ¿Por qué son importantes las proteínas?

Participan en todos los procesos vitales

7.- ¿Por qué es importante según el artículo el estudio de la síntesis de proteínas?

El proceso permite que las personas y otros organismos continúen vivos

Apéndice. II.II Ejemplos de palabras clave.

Genes mutados y sus productos proteicos.

- El daño que las mutaciones pueden provocar. La materia prima de la evolución.
- Cambios en la secuencia del ADN.
- Pueden alejar
- **Mutaciones comunes:**
- Sustitución de par de bases.
- Cambio de aminoácido o codón.
- Delección, es más frecuente que una delección cromosomal.
- Provoca confusión en el mensaje genético.
- Inserción, mutación por expansión
- Provoca la enfermedad de Huntington
- Tipo de inserción.
- **¿Que ocasiona las mutaciones?**
- Mutaciones por inserción
- Elementos transponibles
- Se interrumpe la secuencia genética
- Elementos transponibles en el ADN
- ciertos tipos se desplazan.
- agentes nocivos provocan mutaciones.
- La radiación e los electrones.
- las mutaciones
- Provocan.
- tipos de cáncer.
- cáncer de piel.

Apéndice. II.III. Lectura del artículo del aceite de ricino.



Apéndice II.IV. Relacion de tarjetas.



Apéndice III. Secuencia didáctica. Sesión 3. Actividades de desarrollo

Materia: Biología I	Grupo: 3A.	Fecha: 19-10-16
Tema: proteínas Subtema: ácidos nucleicos (repaso)	Bloque: II	Telebachillerato: 158
Lugar: Tarímbaro, Michoacán.	Características y componentes de los seres vivos.	Propósito general: se reconocerá el proceso de síntesis de proteínas
Sesiones	3 de 6	Propósito específico: se reconocerán las características principales de los ácidos nucleicos.

Secuencia Didáctica	Tiempo	Materiales
Apertura: El docente formará parejas de alumnos para que repasen las principales características de los ácidos nucleicos.	10´	Apuntes de Biología.
Desarrollo: Técnica repaso de temas. El docente utilizará la técnica de repaso de temas la cual consistirá en dar un subtema a cada equipo sobre los ácidos nucleicos (ADN Y ARN). Cada pareja anotará que recuerda sobre cada subtema y después lo comentará ante el grupo.	35´	Libro de Biología I, libreta, pizarrón, plumones.

<p>Cierre:</p> <p>Se hace una recapitulación del tema y el docente hace correcciones sobre los posibles errores que hayan surgido. Se pregunta a los alumnos sobre las dudas que tengan sobre el tema. Finalmente se pide a los alumnos que contesten la evaluación formativa del libro de Biología I de la pag 50. Autor Rosalino Vázquez Conde.</p>	<p>15´</p>	<p>Libro de Biología I.</p>
<p>Observaciones:</p>		<p>Tipo de evaluación: formativa</p>
<p>Competencias:</p> <p>Reconoce la estructura y función de los ácidos nucleicos.</p>		<p>Realiza trabajo colaborativo.</p>

Apéndice III.1. Repaso de temas.

Por existir cuatro bases nitrogenadas diferentes, existen cuatro nucleótidos diferentes. Las cuatro bases nitrogenadas del ADN son: adenina (A), guanina (G), timina (T) y citosina (C). La estructura química de adenina (A) y guanina (G) es de anillo doble y se les llama purinas, en tanto que la de la timina (T) y la citosina (C) es de un solo anillo y se les llama pirimidinas.

Yulissa León L.
Brenda López H.
Anahy D. Q.

Apéndice IV. Secuencia didáctica. Sesión 4. Actividades de desarrollo.

Materia: Biología I	Grupo: 3A.	Fecha: 21-10-16
Tema: síntesis de proteínas Subtema: proteínas	Bloque: II	Telebachillerato: 158
Lugar: Tarímbaro, Michoacán.	Características y componentes de los seres vivos.	Propósito general: se reconocerá el proceso de síntesis de proteínas
Sesiones	4/6	Propósito específico: se reconocerá el concepto de proteína.

Secuencia Didáctica	Tiempo	Materiales
<p>Apertura:</p> <p>Previamente los alumnos leyeron un texto sobre que son las proteínas. El docente pide a los alumnos dar un concepto sobre el término proteína.</p>	10´	Apuntes de Biología.
<p>Desarrollo:</p> <p>Estrategia utilizada: ¿Verdadero o falso? .</p> <p>El docente pedirá a un alumno leer una serie de afirmaciones sobre las proteínas. El resto del grupo participará mencionando si son verdaderas o falsas. Se discutirá cada una de las respuestas.</p> <p>A continuación, los alumnos realizaran una actividad donde representaran a la cadena A Y B de la</p>	35´	Libro de Biología I, libreta, pizarrón, plumones.

<p>insulina humana. Así como la Hb normal y alterada. Para ello los alumnos portarán camisas de distintos colores, cada color representará a los aminoácidos.</p>		
<p>Cierre: Se hace una recapitulación del tema y se pregunta a los alumnos sobre las dudas que tengan sobre el tema.</p>	15´	Libro de Biología I.
<p>Observaciones:</p>		Tipo de evaluación: formativa.
<p>Competencias: Reconoce la estructura y función de las proteínas.</p>		

Apéndice IV.I. Texto sobre las proteínas.

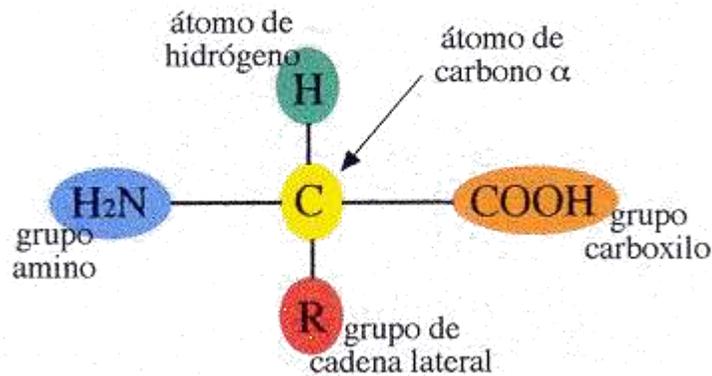
¿QUÉ ES UNA PROTEÍNA?

Una proteína es una macromolécula, esto quiere decir que su tamaño es mayor comparado con otras moléculas como por ejemplo el agua. Otras macromoléculas son los ácidos nucleicos y los carbohidratos.

Las proteínas realizan diversidad de funciones en los seres vivos y de ahí la importancia de su valor biológico (para consultar las funciones revisa los libros de (Vásquez, 2010; Barahona y Torrens, 2015 en el capítulo de proteínas) y que dependen de las diversas formas y estructuras que pueden configurar. Cada proteína realiza una función específica y esto se debe al tipo de organización que puedan tomar los aminoácidos que la conforman (Giraldo, 2014). Esta organización da como resultado las estructuras primaria, secundaria y terciaria de las proteínas (Vásquez, 2010). (Para estudiar con más detalle la estructura de las proteínas revisa a Vásquez, 2010 o a Barahona y Torrens, 2015 en los temas estructura de las proteínas.)

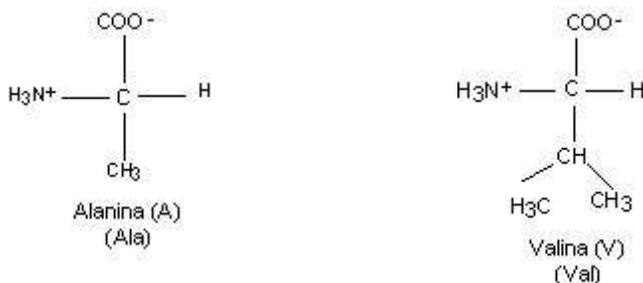
De los párrafos anteriores podemos decir que una proteína es una macromolécula formada por aminoácidos. La secuencia de aminoácidos es la que marca la diferencia entre una proteína y otra.

Te preguntarás ahora ¿Qué es un aminoácido?, un aminoácido es un compuesto químico formado por un grupo llamado amino (NH_2) y un grupo llamado carboxilo (COOH) de naturaleza acida de ahí su nombre, estos grupos se encuentran unidos a un carbono que a su vez también se encuentra unido a un hidrogeno. Todos los aminoácidos poseen un grupo amino, un grupo carboxilo y un hidrogeno unidos a un mismo carbono. Si lo anterior es verdadero, entonces ¿todos los aminoácidos son iguales? la respuesta es no, ya que, poseen un cuarto enlace que se une a una cadena lateral R que es lo que los hace diferentes entre sí. La siguiente figura muestra la estructura química de los aminoácidos.



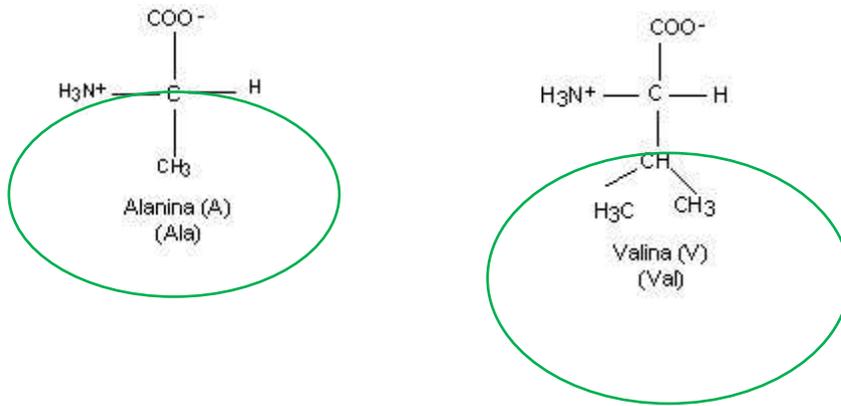
<http://iesmonre.educa.aragon.es/alumnos0607/websnov/proteinas/aminoacids.htm>

En la naturaleza existen 20 aminoácidos (para ver la estructura química de los 20 aminoácidos revisa el libro Bello, 2011) los cuales son necesarios para elaborar todas las proteínas que requieren los seres vivos incluyendo a las procariotas. Dentro de esos 20 aminoácidos tenemos a uno conocido como Alanina y a otro llamado Valina.



<http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/proteinas/>

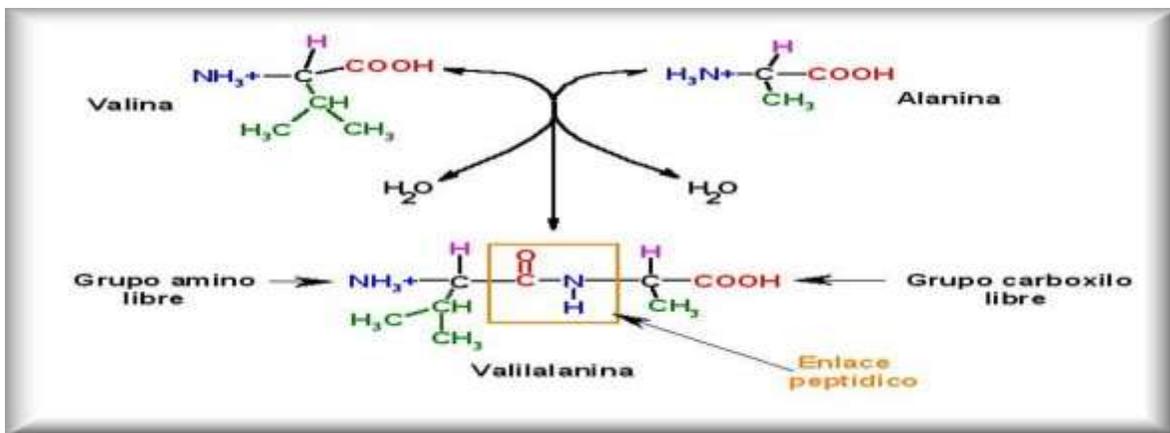
¿Puedes encontrar la diferencia entre ambos?



<http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/proteinas/>

Si te das cuenta lo que está encerrado en los círculos verdes es lo que marca la diferencia entre la Alanina y la Valina, es decir, las cadenas laterales R. Grupo metil, (CH₃), en Alanina y grupo isopropil, (CH₃- CH- CH₃), en Valina.

Tal vez te estés preguntando ¿cómo se unen estos aminoácidos? Bien la respuesta es a través de un enlace peptídico. El enlace peptídico se da cuando un grupo amino de un aminoácido, se une a un grupo carboxilo de otro con la respectiva liberación de agua. Tomando como ejemplo la unión de la Alanina con la Valina, en la siguiente figura se muestra el enlace peptídico entre ambos, formando lo que se conoce como dipéptido ya que son dos aminoácidos los que forman el enlace.

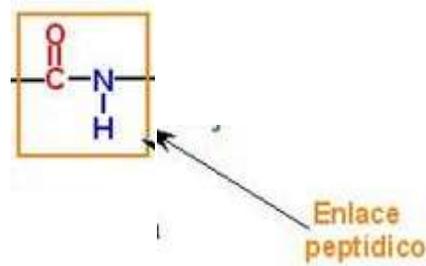


<http://laguna.fmedic.unam.mx/~evazquez/0403/nombre%20proteinas.html>

Como puedes ver, del grupo carboxilo **COOH** de la Valina se toma un grupo **OH**, Y del grupo amino **NH₃** de la Alanina se toma un **H**. Lo que da como resultado:



La molécula de agua H_2O que se libera. Mientras que el grupo CO que quedó de la valina y el grupo NH de la Alanina son utilizados para formar el enlace peptídico.



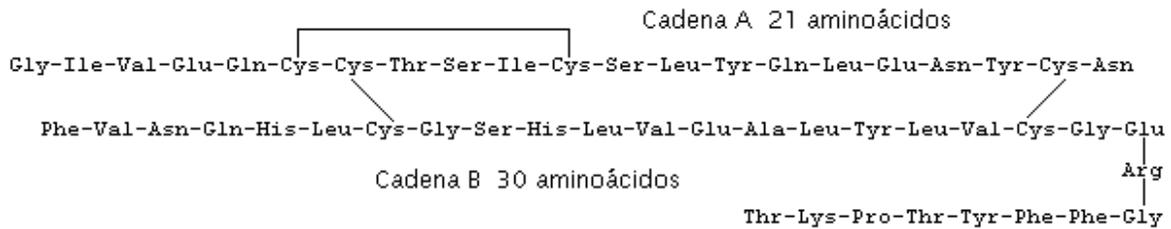
<http://laguna.fmedic.unam.mx/~evazquez/0403/nombre%20proteinas.html>

Resumiendo, las proteínas son macromoléculas formados por aminoácidos, estos aminoácidos se unen mediante enlaces peptídicos; cuando se unen dos aminoácidos al péptido lo llamamos dipéptido, si son tres tripéptido, y así sucesivamente, en general cuando los péptidos se forman por menos de 15 aminoácidos se llaman oligopeptidos, si son más de 15 aminoácidos, le llamaremos polipéptido. El orden de los aminoácidos es muy importante, ¿Será lo mismo, colocar en el dipéptido Valina- Alanina, primero la Alanina y luego Valina? La respuesta es que no, ya que, el orden cambia completamente la función de una proteína.

Seguramente has escuchado la enfermedad de la Diabetes mellitus, es una enfermedad asociada a la deficiencia de una hormona llamada insulina. La insulina es una hormona y se encarga de reducir los niveles de glucosa en sangre. La insulina humana es muy parecida a la insulina porcina excepto por que difieren en un solo aminoácido, la Treonina (Carvajal & Herrera, 1998).

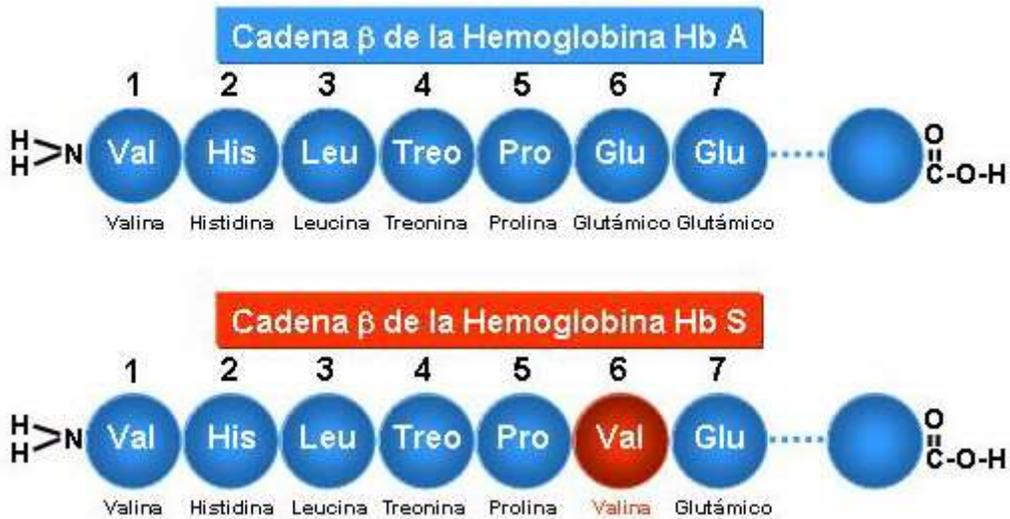
Ambas insulinas (humana y porcina) se forman por dos cadenas de aminoácidos (α y β) de tal manera que son casi idénticas, lo que las hace diferentes es que en la cadena β la insulina porcina contiene el aminoácido Alanina en la parte final de la

cadena en vez de la Treonina que caracteriza a la insulina humana. Entonces, ¿a quién pertenece la insulina de la siguiente figura? (Carvajal & Herrera, 1998).



<http://www.scientificpsychic.com/fitness/aminoacidos1.html>

Otro ejemplo del cambio en la secuencia de aminoácidos es el de la hemoglobina. La hemoglobina es la encargada de transportar el oxígeno en la sangre. Y basta solo un cambio en la posición 6 del Ácido glutámico por la Valina de la cadena beta de la hemoglobina para que se presente una enfermedad llamada anemia falciforme (Pelialoza & Salamanca, 1996).



<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/genetica/grupod/Genenzima/beta1.htm>

Como podrás observar basta con que un solo aminoácido sea diferente en la cadena para hacer un cambio total en una proteína.

Referencias:

- 1) Carvajal Martínez, F., & Herrera Hernández, E. (1998). El diabético insulino dependiente: Estrategia terapéutica actual. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 14(5), 422-428.
- 2) Giraldo Osorio, G. F. (2014) .*Enseñanza-aprendizaje del concepto de síntesis de proteínas en educación secundaria rural* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales). Colombia
- 3) Pelialoza, R., & Salamanca, F. (1996). La anemia de células falciformes y la genética de la población mexicana. *Gac Med Mex*, 132(3), 777.
- 4) Vazquez, R. (2010). Biología I. Serie integral por competencias. 4ta. Patria.

Apéndice IV.II.Actividad. ¿Verdadero o falso?

Una proteína puede realizar más de una función	V	F
Una proteína está formada por aminoácidos	V	F
La secuencia de aminoácidos entre una proteína y otra es la misma	V	F
El grupo amino de los aminoácidos los hace diferentes entre sí	V	F
Existen 50 aminoácidos en la naturaleza	V	F
Los aminoácidos se unen mediante enlaces peptídicos.	V	F
La diferencia entre la insulina humana y porcina es la treonina	V	F
La anemia falciforme se produce por un cambio en la posición 6 de la valina por ácido glutámico en la cadena beta de la hemoglobina.	V	F

Apéndice IV.III. Actividades sugeridas.

Organícense por equipos, y colóquense camisetas de colores. Cada color representa a un aminoácido. Busquen los colores que representen a los aminoácidos que requieren para formar las cadenas A y B de la insulina humana. (Los aminoácidos se encuentran en las páginas 73-75 de libro de Bello, (2015). Su mano derecha va a representar el extremo amino terminal y su mano izquierda va a representar el extremo carboxilo terminal. Tómense de las manos de manera que simulen que han formado la insulina humana. Dibujen en círculos las moléculas de agua que se eliminarán en cada enlace peptídico. Y cuando se tomen de las manos un compañero se encargará de simular la salida de agua. Una vez hecho esta actividad formen la insulina porcina. ¿Qué deben hacer?

Ahora con el material que les va a proporcionar su facilitador (tarjetas hechas a base de foamy unidas al alambre para lentejuela, con los aminoácidos dibujados) formen la cadena beta de la hemoglobina normal y la hemoglobina alterada o Hb S.

Apéndice IV.IV. Cadenas formadas α y β de la hemoglobina.





Apéndice IV.V. Cadenas α y β de la insulina humana, formadas por los alumnos.





Apéndice V. Secuencia didáctica. Sesión 5. Actividades de desarrollo.

Materia: Biología I	Grupo: 3A.	Fecha: 26-10-16
Tema: síntesis de proteínas Subtema: código genético	Bloque: II	Telebachillerato: 158
Lugar: Tarímbaro, Michoacán.	Características y componentes de los seres vivos.	Propósito general: se reconocerá el proceso de síntesis de proteínas
Sesiones	5 de 6	Propósito específico: se reconocerá el uso del código genético para la síntesis de proteínas

Secuencia Didáctica	Tiempo	Materiales
Apertura: Previamente los alumnos hicieron un resumen sobre el código genético. El docente pide a los alumnos que comenten sus dudas.	10´	Apuntes de Biología.
Desarrollo: El docente dará una clase expositiva sobre el código genético y explica algunos ejemplos sobre el uso del código genético.	35´	Libro de Biología I, libreta, pizarrón, plumones.

Posteriormente los alumnos realizan más ejercicios utilizando el código genético.		
Cierre: Se hace una recapitulación del tema y se pregunta a los alumnos sobre las dudas que tengan sobre el tema. Finalmente se pide a los alumnos realizar de tarea más ejercicios.	15´	Libro de Biología I.
Observaciones:		Tipo de evaluación: formativa
Competencias: Resuelve problemas relacionados con el manejo del código genético.		

Apéndice V.I. Texto sobre el Código Genético.

A continuación, te muestro tres ejemplos de cómo utilizar el código genético. Ejemplo 1. Escribe los aminoácidos para los cuáles codifican los siguientes tripletes, GGU, GAU y UGA.

Solución. De acuerdo a la tabla del código genético:

GGU codifica para la Glicina

GAU codifica para el ácido aspártico

UGA no codifica para ningún aminoácido (secuencia stop o paro)

Ejemplo 2. Escribe todos los tripletes que codifican para la leucina.

Solución. De acuerdo al código genético los tripletes que codifican para la Leucina son: CUU, CUC, CUA, CUG, UUA, UUG. ¡Qué fácil ¡ ¿No te parece?.

Para el ejercicio 3, necesitamos tener presente que la síntesis de proteínas, es básicamente pasar de un lenguaje de nucleótidos en el ADN a uno de aminoácidos en los ribosomas. Recuerda, el ADN es transcrito a ARNm, y luego el ARNm es traducido por los ARN de transferencia. Te mostraré los cambios que van sufriendo los codones en cada parte del proceso. Para eso, utilizaré la siguiente tabla.

CUADRO 4.2		Ejemplos de código genético	
Triplete de bases de DNA	Codón de mRNA	Nombre del aminoácido	Abreviatura del aminoácido
CCT	GGA	Glicina	Gly
CCA	GGU	Glicina	Gly
CCC	GGG	Glicina	Gly
CTC	GAG	Ácido glutámico	Glu
CGC	GCG	Alanina	Ala
CGT	GCA	Alanina	Ala
TGG	ACC	Treonina	Thr
TGC	ACG	Treonina	Thr
GTA	CAU	Histidina	His
TAC	AUG	Metionina	Met

Tomado de Saladin, 2012.

Ejemplo 3. De la siguiente secuencia de ADN, 5'-CCT CAT TAC CGC CCT TGC GTA CTC ACT-3', localiza los codones complementarios de *inicio* y *paro*, en la secuencia correspondiente de ARNm. Incluye los anticodones de ARNt complementarios para obtener finalmente la cadena de aminoácidos.

Solución. Escribe primero como quedaría la secuencia de codones complementarios a la cadena de ADN, en el ARNm, con dirección 3'-5'

5'-CCT CAT TAC CGC CCT TGC GTA CTC ACT-3' Cadena de ADN

3'-GGA GUA AUG GCG GGA ACG CAU GAG UGA -5' Cadena complementaria de ARNm

Localiza los codones de inicio **AUG** y paro **UGA**

3'-GGA GUA AUG GCG GGA ACG CAU GAG UGA -5' Cadena complementaria de ARNm

Ahora escribe como quedarían los anticodones en los ARNt

3'- AUG GCG GGA ACG CAU GAG UGA -5' Cadena complementaria de ARNm

UAC CGC CAU UAU AAG UGA CAC (aquí se une el Factor de liberación.)

Anticodones complementarios en el ARNt

Finalmente indica cómo quedaría la cadena de aminoácidos

Met- Ala- Gli - Tre - His- Glu Paro

Referencias:

- Saladin, K. (2012). *Anatomía fisiología : la unidad entre forma y función*. México: McGraw-Hill.

Apéndice V.II Ejercicios de repaso sobre el código genético.

1.-Escribe todos los tripletes que codifican para: Glicina, Alanina, Glutamina, Leucina y Prolina respectivamente.

2.-Ahora escribe para que aminoácidos codifican los siguientes codones o tripletes, AUA, ACA , AAA, AGA, GGA, CAA,UGU.

3.-De la siguiente secuencia de ADN, localiza los codones complementarios de inicio y paro, en la secuencia correspondiente de ARNm. Incluye los anticodones de ARNt correspondientes y finalmente obtén la cadena de aminoácidos resultante.

En esta actividad no presentaron problemas para realizar la tarea.

Apéndice VI. Secuencia didáctica. Sesión 6. Actividades de desarrollo.

Materia: Biología I	Grupo: 3A.	Fecha: 28-10-16
Tema: proteínas Subtema: síntesis de proteínas: Transcripción y traducción.	Bloque: II	Telebachillerato: 158
Lugar: Tarímbaro, Michoacán.	Características y componentes de los seres vivos.	Propósito general: se reconocerá el proceso de síntesis de proteínas
Sesiones	6 de 6	Propósito específico: se reconocerá las fases del proceso de síntesis de proteínas, transcripción y traducción.

Secuencia Didáctica	Tiempo	Materiales
Apertura: Se formarán equipos y se les entregarán un texto sobre las fases de la síntesis de proteínas que es la transcripción y traducción. Los alumnos extraerán del texto las ideas centrales.	10´	Apuntes de Biología.
Desarrollo: A continuación, se mostrará un video sobre el proceso completo sobre síntesis de proteínas. https://www.youtube.com/watch?v=GDVgwCG6nLg El docente con la participación de los alumnos, y con ayuda de una maqueta explicará el proceso de transcripción y	35´	Libro de Biología I, libreta, pizarrón, plumones.

<p>traducción. Posteriormente pedirá a los alumnos organizarse por parejas para jugar el juego de sintetizar melanina disponible en una presentación de Power point. Drive</p> <p>https://docs.google.com/presentation/d/1E8JBRJt3JT7THvTvioAoztkZ_YSqGMpo/edit?usp=sharing&oid=107530772634152317867&rtpof=true&sd=true</p>		<p>Presentación en Power point.</p>
<p>Cierre:</p> <p>Se hace una recapitulación del tema y se pregunta a los alumnos sobre las dudas que tengan sobre el tema.</p>	<p>15´</p>	<p>Libro de Biología I.</p>
<p>Observaciones:</p>		<p>Tipo de evaluación formativa.</p>
<p>Competencias:</p> <p>Reconoce la forma en que se lleva a cabo la síntesis de proteínas a partir del mensaje genético del ADN.</p>		<p>Realiza de forma efectiva trabajo colaborativo.</p>

Apéndice VI.I Texto sobre la síntesis de proteínas, proporcionado a los alumnos.

Como recordarás las proteínas están formadas por aminoácidos, cuando éstos forman largas cadenas forman un polipéptido llamado proteína. (Vázquez, 2010). La síntesis de proteínas se lleva a cabo en las células de los seres vivos. Cada célula contiene ADN en su núcleo, y en el ADN se encuentra el código genético que determina las proteínas que puede sintetizar cada célula. El hecho que una proteína se sintetice o no, depende directamente de la expresión de los genes que la codifican. Como, por ejemplo, el caso de la prolactina solo se expresa cuando una mujer acaba de tener un hijo y requiere de la producción de leche. En condiciones normales los genes permanecerán latentes, pero no se expresarán.

Cuando un gen es activado se forma un ARNm que se asemeja a una imagen en el espejo del gen. La mayoría de los ARNm migran hacia el citoplasma donde sirven de código para el ensamblaje de proteínas ya que, contiene el orden que deben tener los aminoácidos para sintetizar a una proteína en particular.

Se puede resumir la síntesis de proteínas de la siguiente manera:

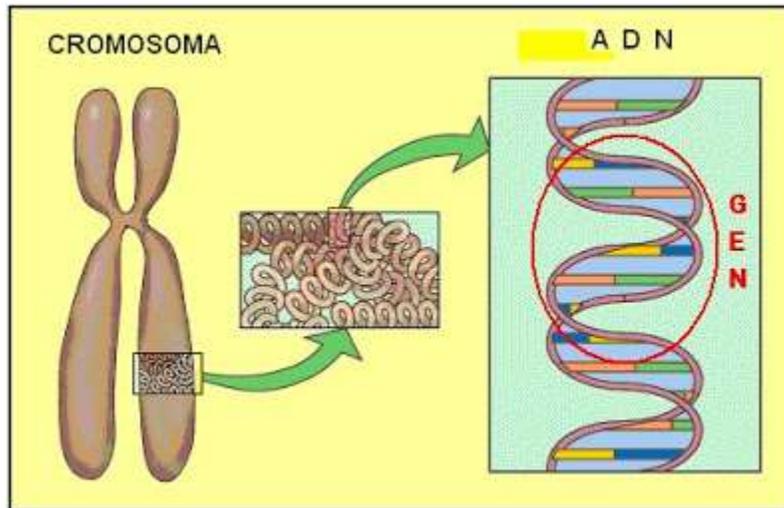
DNA  ARNm  Proteína

El paso por el que el DNA se transcribe a ARNm se llama transcripción y al de ARNm en proteínas se le llama traducción. La transcripción ocurre al interior del núcleo donde se encuentra el ADN. La mayor parte de la traducción ocurre en el citoplasma, aunque algunas proteínas son sintetizadas en el núcleo (Saladin, 2012)

Transcripción.

Dado el tamaño del DNA (es muy grande) este no puede salir del núcleo y participar directamente en la síntesis de proteínas en el citoplasma. De ahí que elabore un pequeño segmento de ARNm el cual si pueda atravesar los poros nucleares.

El ADN se encuentra en los cromosomas, pero estos son demasiado grandes como para poder atravesar los poros del núcleo. Como se muestra en la siguiente figura.



http://2.bp.blogspot.com/_TYKXEPKoytc/SnI2fplbF6I/AAAAAAAAACfi/DLQ23ABCUfc/s1600/s2.bmp

De la misma manera en que transcribes (copias) los ejercicios de matemáticas del pizarrón a tu cuaderno en genética, el ARNm transcribe la información que está contenida en los genes del ADN a través de una enzima llamada ARN polimerasa que en caso análogo se asemejaría a tu lapicero o lápiz que utilizas para copiar. La ARN polimerasa se une al ADN y ensambla el ARN. La ARN polimerasa reconoce unas secuencias de inicio en el ADN como TATATA o TATAAA.

La ARN polimerasa abre la cadena de ADN en casi 17 pares de bases, Fig 1. luego entonces lee la cadena en la que se encuentra el gen a codificar, ahora une de forma complementaria las bases nitrogenadas de los nucleótidos a la cadena molde de ADN. Cuando se revisó el tema de ácidos nucleicos recuerda que la adenina siempre se une a una timina y una timina se une siempre a una adenina en el caso del ADN y en el ARN la adenina se une a un Uracilo. La Guanina siempre se une a una citosina y la citosina siempre a una Guanina para ambos ácidos nucleicos. Fig.2

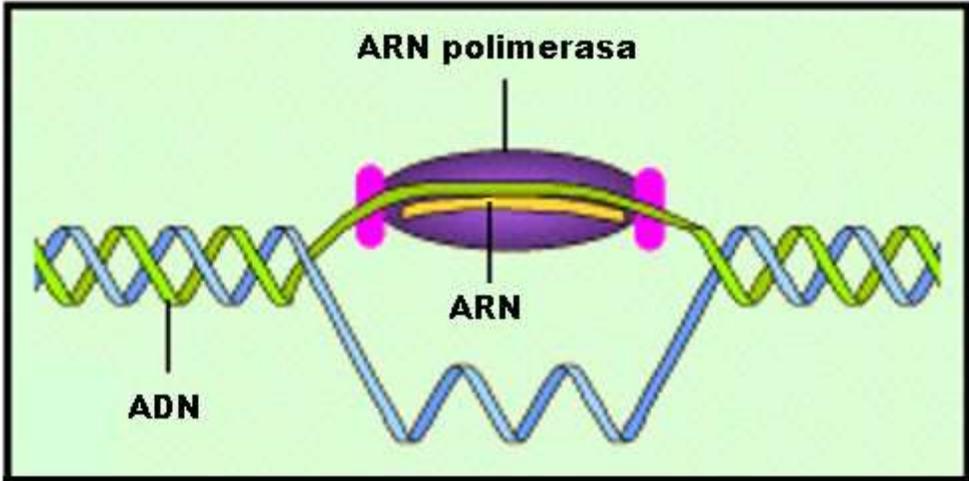


Fig 1

http://3.bp.blogspot.com/_TYKXEPKoytc/Snl3eaYpnUI/AAAAAAAAACfw/-kZfS-cBwrc/s1600/s4bis.bmp

Citosina (ADN)	↔	Guanina (ARN)
Guanina (ADN)	↔	Citosina (ARN)
Timina (ADN)	↔	Adenina (ARN)
Adenina (ADN)	↔	Uracilo (ARN)

Fig.2

http://4.bp.blogspot.com/_TYKXEPKoytc/Snl3uh0577I/AAAAAAAAACf4/u-9eCp-kZRk/s1600/s4.bmp

La ARN polimerasa forma el ARNm a través de unir las bases complementarias a la cadena molde de ADN es decir, si encuentra una Adenina en el ADN agregará un Uracilo en la cadena de ARNm, si se encuentra una Citosina en el ADN añade una Guanina en el ARN y así sucesivamente (Fig.3), una vez que encuentra una señal de paro el proceso se detiene y la cadena de ADN vuelve a enrollarse. Fig. 4. Un mismo gen puede ser transcrito por más de una polimerasa por lo que se pueden crear numerosas copias del mismo ARNm.

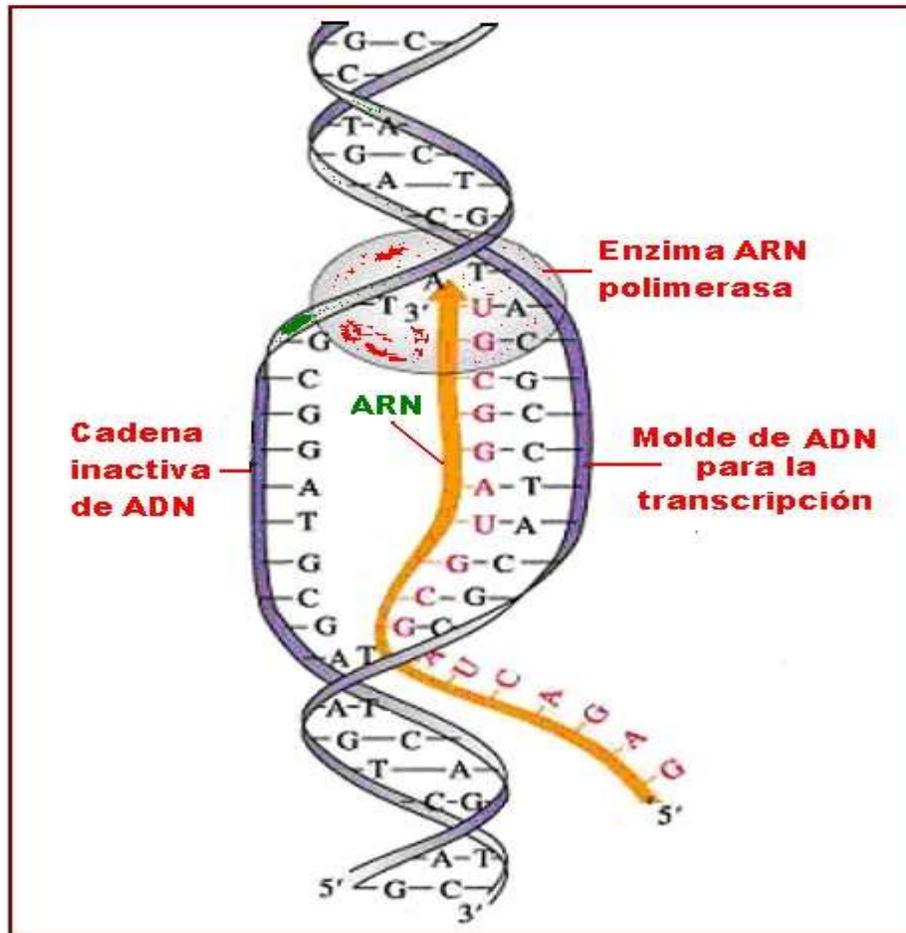


Fig.3

http://4.bp.blogspot.com/_TYKXEPKoytc/Snl4Cs_54jI/AAAAAAAAACgA/SJbNaLX4_50/s1600/s5.bmp

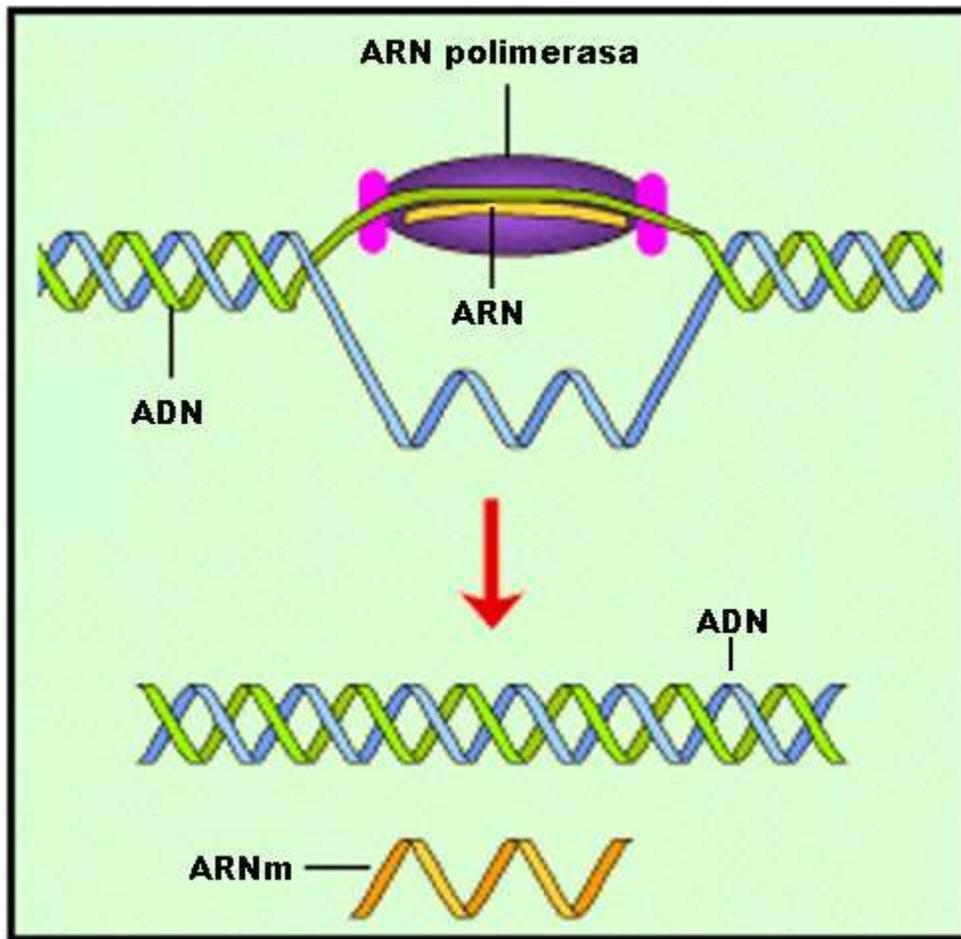


Fig. 4.

http://3.bp.blogspot.com/_TYKXEPKoytc/Snl4UiNkIFI/AAAAAAAAACgl/cReDunzskMc/s1600/s8.bmp

El ARNm producido es una forma inmadura de ARN por lo que se le conoce como preARNm, ya que contiene secuencias que no codifican para los aminoácidos y a las cuales se les llama intrones, las secuencias codificables para los aminoácidos se conocen como exones. Por acción enzimática los intrones son eliminados del ARNm y los exones son empalmados para formar el ARNm maduro que viajará hacia el citoplasma para ser traducido. (Fig. 5) Es importante mencionar que el empalme de exones puede originar a más de un ARNm por lo que se puede obtener más de un tipo de proteínas. (Fig.6).

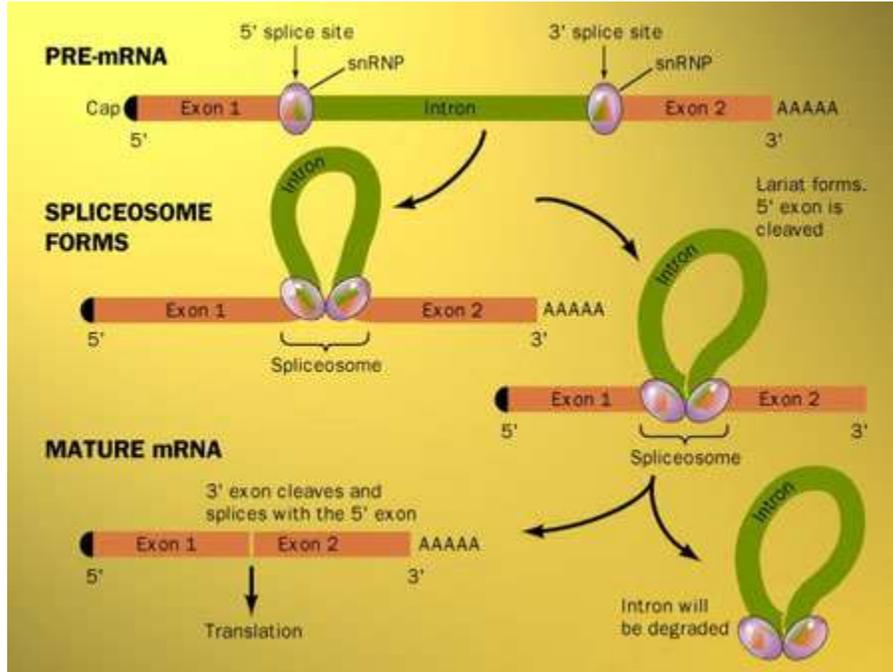


Fig. 5

http://www.cultek.com/img/otros/Aplicaciones/AN_Purif/AN_Pur_intro026.jpg

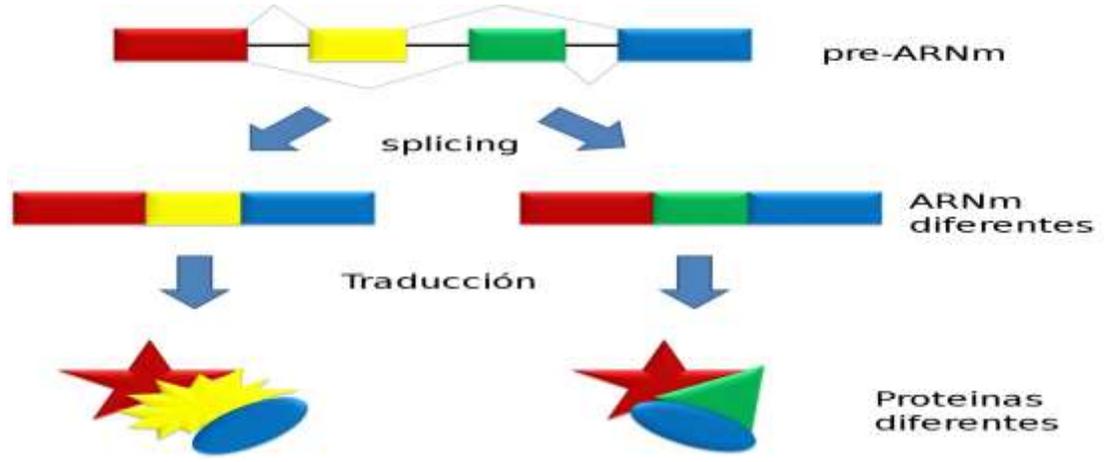


Fig. 6

http://cnho.files.wordpress.com/2013/02/splicing_overview.jpg

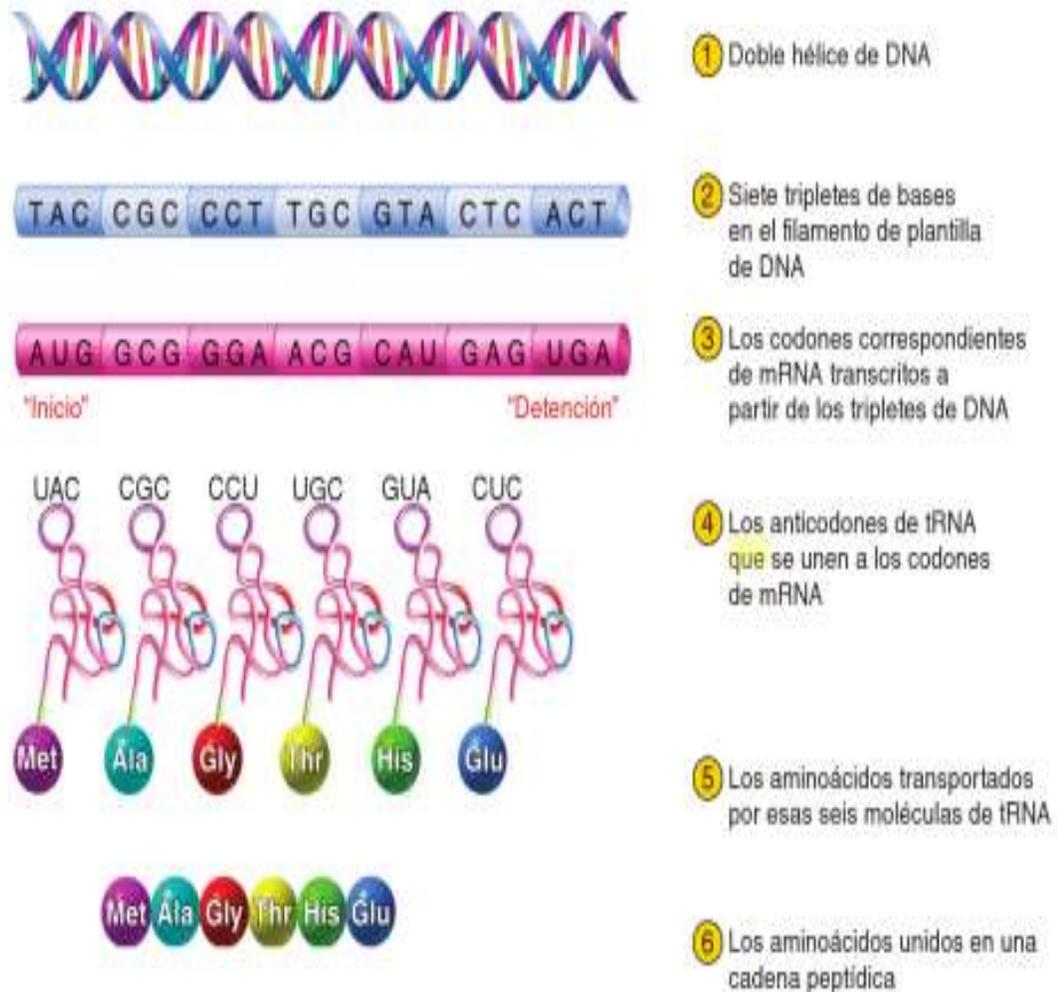
En la siguiente tabla se muestra como a partir de un triplete de ADN se forma un codón complementario en el ARNm que codifica para un aminoácido en particular (Saladin, 2012).

CUADRO 4.2		Ejemplos de código genético	
Triplete de bases de DNA	Codón de mRNA	Nombre del aminoácido	Abreviatura del aminoácido
CCT	GGA	Glicina	Gly
CCA	GGU	Glicina	Gly
CCC	GGG	Glicina	Gly
CTC	GAG	Ácido glutámico	Glu
CGC	GCG	Alanina	Ala
CGT	GCA	Alanina	Ala
TGG	ACC	Treonina	Thr
TGC	ACG	Treonina	Thr
GTA	CAU	Histidina	His
TAC	AUG	Metionina	Met

Tomado de Saladin, 2012.

Traducción.

Imagínate que tuvieras que traducir un mismo texto del español a los idiomas del inglés, francés e italiano o alrevés. Creo que sería un poco complicado. En la traducción genética el lenguaje de los nucleótidos del ADN, transcritos en el ARNm, será traducido al lenguaje de los aminoácidos. (Fig A). Veamos cómo se realiza este proceso (Saladin, 2012).

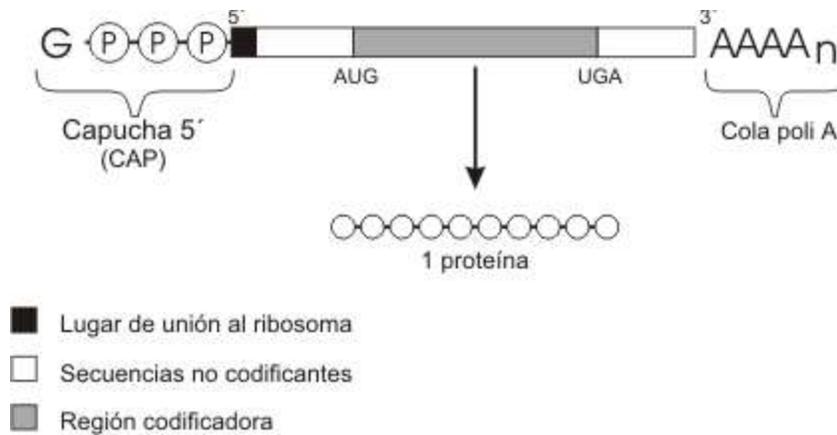


Relación entre la secuencia de bases del ADN y una cadena polipéptica.

Fig A.

Tomado de Saladin, 2012.

Antes de salir el ARNm del núcleo este adquirió una cabeza de proteínas que le permitió salir del núcleo. Esta cabeza le indica al ribosoma donde iniciar la traducción. Fig 8



Estructura de la molécula de ARNm maduro eucariota

<http://genomasur.com/lecturas/11-13-G.gif>

Fig.8

El ARNt es una molécula relativamente pequeña cuya función es fijar los aminoácidos libres en el citoplasma y llevarlos a los ribosomas para que sean agregados a las cadenas de proteínas que se están sintetizando. El ARNt es una molécula de una sola cadena en forma de trébol, en uno de sus brazos se encuentra una secuencia de tres nucleótidos que son complementarios a un codón específico del ARNm, la cual es llamada **anticodón**. Por ejemplo, para el codón AUG del ARNm el anticodón en el ARNt sería UAC. En otro brazo del ARNt hay un sitio de fijación donde se une un aminoácido específico para ese codón. El ARNt que inicia la traducción se le conoce como ARNt de iniciador y siempre porta el anticodón UAC que corresponde al aminoácido metionina. Fig.9



Fig.9

<http://www.biologia.edu.ar/images/trna.gif>

Los ribosomas son análogos a unas máquinas que fabrican aminoácidos, se encuentran en el citoplasma. Los ribosomas inactivos están formados por dos piezas o subunidades, la grande y la pequeña. Se componen de enzimas y ARNr. Las dos subunidades solo se unan cuando traducen a un ARNm. El ribosoma cuenta con dos sitios para que se fije el ARNt. Cuando inicia la traducción un ARNt se une al sitio A (aminoacil) del ribosoma y luego se mueve hacia el sitio P (peptidil). El sitio A es el sitio que acepta el nuevo aminoácido en la cadena y el sitio P es el que porta a la proteína en crecimiento. Fig. 10

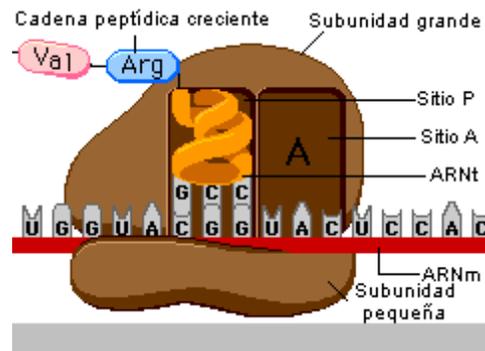


Fig. 10

<http://www.maph49.galeon.com/celula/riboso2.gif>

La traducción se da en tres fases, *inicio*, *elongación* y *terminación*.

Inicio.

El ARNm pasa a través de los poros nucleares hacia el citoplasma, la subunidad pequeña del ribosoma se fija a una secuencia líder en el ARNm cerca de su cabeza; luego se desliza sobre el ARNm hasta que localiza el codón de inicio AUG. Un ARNt iniciador que tiene el anticodon UAC se une al codón de inicio y se establece en el sitio P del ribosoma con el aminoácido metionina. Fig 11. Es entonces que la subunidad grande del ribosoma se une al complejo. El ribosoma ensamblado envuelve el ARNm en un surco formado entre las subunidades y empieza a deslizarse a lo largo del ARNm, leyendo sus bases. Fig 12 Otros ribosomas pueden leer al mismo tiempo el ARNm, el conjunto de estos ribosomas se les llama polirribosoma. Fig 13

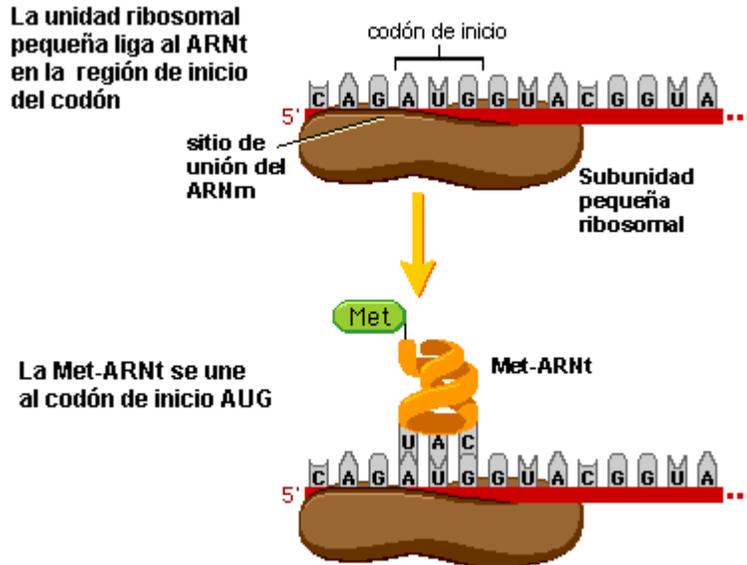


Fig 11

<http://www.maph49.galeon.com/sinte/tliniate.gif>

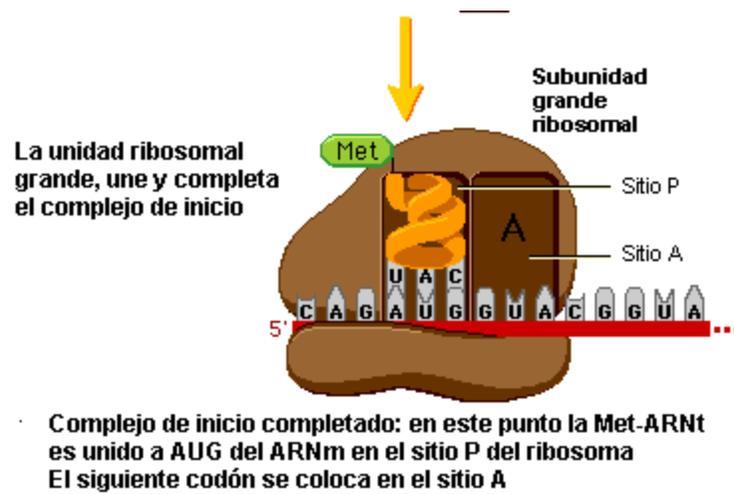


Fig 12

<http://www.maph49.galeon.com/sinte/tliniate.gif>

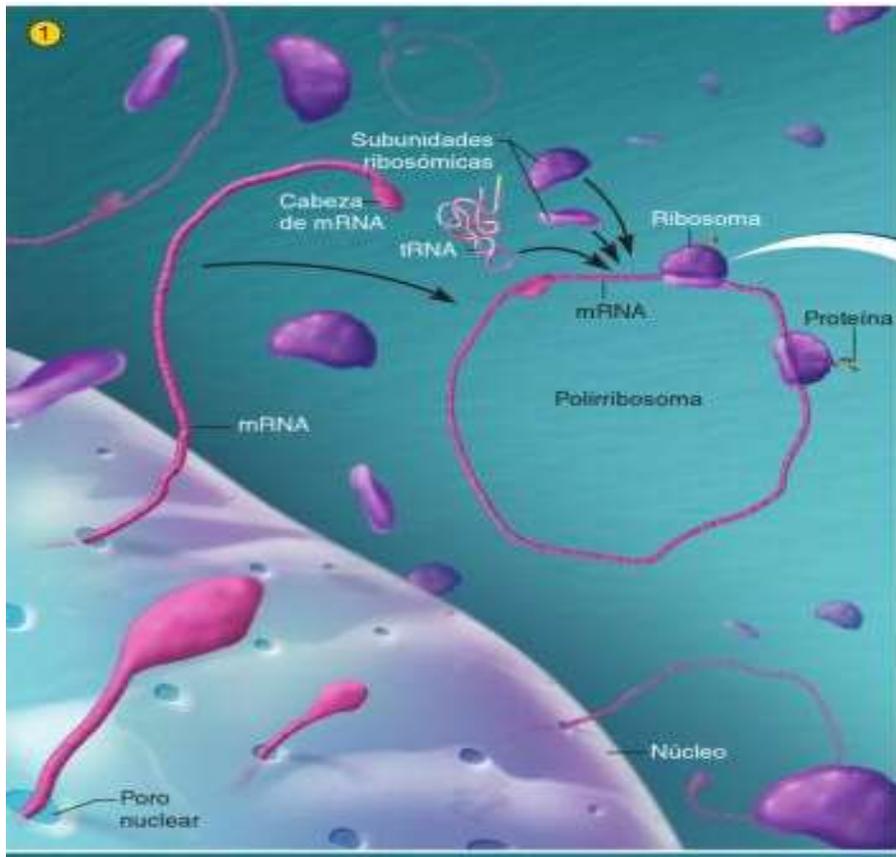


Fig 13

Tomado de Saladin, 2012.

Elongación.

Al llegar el siguiente ARNt con otro aminoácido, se fija al sitio A del ribosoma y su anticodón se une al segundo codón del ARNm. Supongamos que la secuencia que sigue en el ARNm sea la de GGU entonces el anticodón del ARNt será CCA el cual codifica para la glicina. Una enzima ribosómica se encarga de unir a la metionina y a la glicina mediante un enlace peptídico. El ribosoma continúa desplazándose para leer el siguiente codón, el dipéptido Met- Gly se desplaza hacia el sitio P. Quedando el sitio A libre para fijar un tercer aminoácido. Si el siguiente triplete en el ARNm es ACG, el ARNt será el que tenga el anticodón UGC que codifica para la treonina. El ribosoma transfiere el dipéptido Met-Gly hacia la Treonina y crea otro enlace peptídico. Ahora se tiene el tripéptido Met-Gly-Thr a medida que se repite el proceso la proteína que se forma se vuelve más grande. Esta puede plegarse para adquirir

su forma tridimensional. Una vez que el ARNt fija a su aminoácido correspondiente este vuelve al citoplasma para recoger otro aminoácido, la unión del ARNt con su aminoácido correspondiente requiere de gasto de energía. Fig. 14.

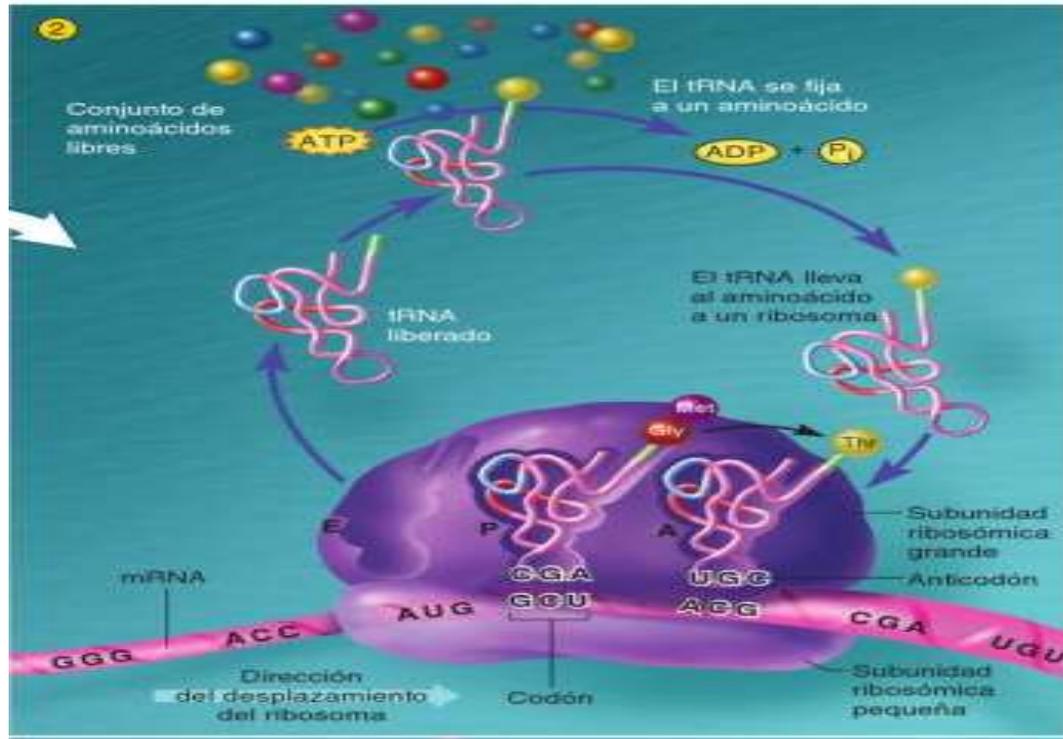


Fig 14

Tomado de Saladin, 2012.

Terminación.

Cuando el ribosoma llega a una secuencia de paro, su sitio A fija a una proteína llamada factor de liberación en lugar de un ARNt, este factor provoca que la proteína sea liberada hacia el citoplasma. Fig. 15 Entonces el ribosoma se separa en sus dos subunidades Fig.16, en ocasiones se vuelven a ensamblar sobre el mismo ARNm para reiniciar el proceso (Saladin, 2012).

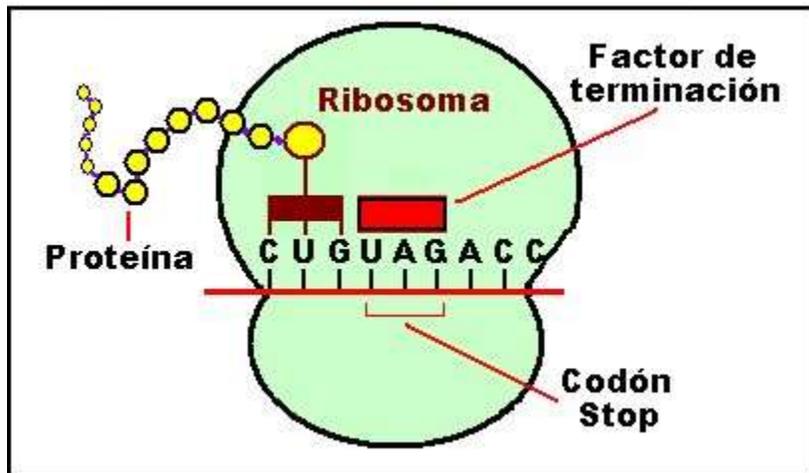


Fig 15

http://1.bp.blogspot.com/_TYKXEPKoytc/Snl7skqmnYI/AAAAAAAAAChg/sJW01omsAFU/s1600/ss6.bmp

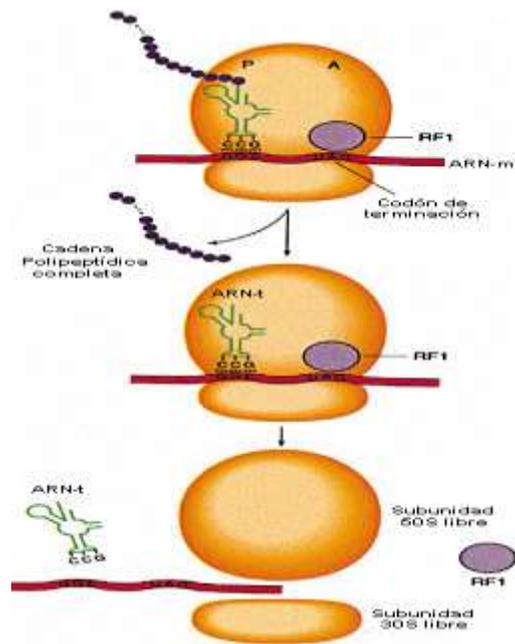


Fig 16

<http://pendientedemigracion.ucm.e>

Referencias:

- Saladin, K. (2012). *Anatomía fisiología : la unidad entre forma y función*. México: McGraw-Hill.
- Vazquez, R. (2010). *Biología I. Serie integral por competencias*. 4ta. Patria.

Apéndice VI.II. Elementos de la maqueta. (Adaptado y modificado de Decoding DNA-Modeling Protein Synthesis. <https://kscorn.com/lesson/dnalesson/>)



Apéndice VI.III. Explicación con la maqueta (proceso de transcripción y traducción).



Apéndice VI.IV Juego para la síntesis de melanina (adaptado y modificado de From DNA to proteins. El Museo Armand-Frappier. <http://www.musee-frappier.gc.ca/en/index.php?gameid=9> .

DE DNA A PROTEÍNAS

► AYUDA A LAS PROTEÍNAS A TRANSCRIBIR Y TRAER SU INFORMACIÓN GENÉTICA DE UNA MANERA SILENCIOSA.

1

INTRODUCCION

- El ácido desoxirribonucleico (ADN) de nuestras células contiene la información necesaria para sintetizar las proteínas de nuestro cuerpo. Cuando un gen se expresa, una molécula de ARN es sintetizada, ya que el ARN es una copia del gen. A este proceso se le llama transcripción. Después el ARN es usado para la producción de una proteína, este proceso es la traducción.
- En este juego tú ayudarás a la célula a hacer una proteína: la melanina. La melanina es el pigmento que da el color a la piel y el cabello. Cuando te bronceas esta proteína se produce en gran cantidad. Los rayos ultravioleta del sol provocan que haya una reacción química en las células, y esto provoca que se acelere la producción de melanina.
- Ahora es tu turno para jugar el papel del sol, vamos a trabajar!

2

COMO JUGAR

- Lee con atención la pista.
- Dale la imagen que representa la respuesta correcta y analiza si dentro del cuadro que dice respuesta. Usa un dedo o puntero con el mouse.
- Continúa con la misma respuesta en las siguientes preguntas.
- Lee la sección bien hecho, ¡tú puedes consultar las respuestas, así que cuando termines de leer la sección, repasa a la dispositivo anterior y verifica las respuestas.
- Ante los aciertos (1,2,3) es el cuadro correspondiente.
- Continúa con el proceso de transcripción.

3

Traducciones

	Ácido desoxirribonucleico		nucleótido
	Ácido ribonucleico		ribonucleótido
	ARN mensajero		ARN ribosómico
	ARN transferente		ribosoma
	ARN polimerasa		enzima

4

ENFATIZACION

Pista:

1- Estoy formado por una doble cadena y contengo el secreto de la vida misma.

Respuesta:

2- Toma los bloques de construcción a partir de los cuales se forman los ácidos nucleicos.

Respuesta:

3- Yo desfilo el ADN y produzco ARN.

Respuesta:

Acierto: 2,1

5

Bien hecho!

Verifica tus respuestas.

1- El ADN está formado por una doble cadena, contiene a los genes que guardan la información para la síntesis de proteínas. Es por esto que se dice que el ADN es como un recetario para crear vida.

2- Los nucleótidos son las unidades básicas que constituyen las moléculas del ARN. El orden del ARN determina el mensaje que es transportado hacia el citoplasma.

3- La ARN polimerasa es una enzima que lee la secuencia de ADN y permite a los nucleótidos ser enlazados para formar el ARN.

Repasa a la dispositivo anterior y ante las aciertos.

Después continúa estudiando el proceso transcripción.

6

Traducción primera parte

- En esta pantalla describe el mensaje que leen el ARN_m al ribosoma para la síntesis de polipeptido. Ayuda al ribosoma a describir el mensaje.

13

Como jugar

- Lee con atención la pista.
- Dale a jugar que represente la respuesta correcta y analiza el nivel del cuadro que da respuesta. De vez en cuando se podrá completar.
- Confirma con la misma respuesta en las siguientes preguntas.
- Si la selección bien hecho, el punto contará la respuesta, así que cuando termines de leerlo regresa a la pantalla anterior y verifica las respuestas.
- Ayuda la advertencia (F2) en el cuadro correspondiente.
- Confirma con el proceso de transcripción.

14

1. - Al microscopio electrónico muestra, pero que cree y ayúdalo a describir el mensaje.

Respuesta

2. Como primer del ARN_m, lo reconocen y no unirse a él.

Respuesta

Alerta: 0/2



15

Bien hecho! Verifica tus respuestas.

- El ARN_m son moléculas de ARN que se pliegan (dobla) en una forma particular. Cuesta con dos extremos, en uno de ellos transporta aminoácidos mientras que en el otro tiene la habilidad de reconocer a su codón, es decir su cara de reconocimiento del ARN_t.
- Los ribosomas por su forma particular y constituir un sitio al ARN_m, permitiendo también su aminoácidos que ellos transportan a la cadena de proteína en formación.
- Regresa a la pantalla anterior y entra la alerta.
- Después continúa con la fase de transcripción segunda parte.

16

RECUERDA LA TRADUCCIÓN SE LLEVA A CABO EN EL CITOPLASMA



17

Traducción segunda parte

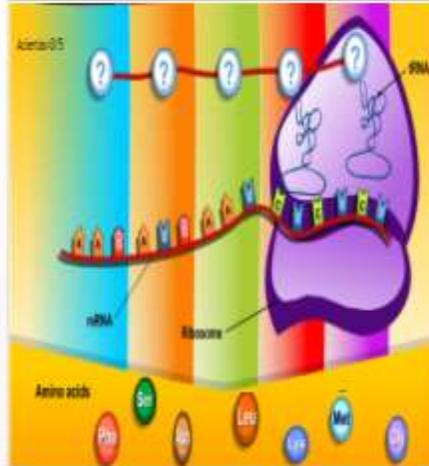
- Si el codón de los ribosomas los moléculas de ARN_t reconocen los codones (3 bases sucesivas de la molécula de ARN_m) y transfieren los aminoácidos que transportan para formar una cadena de aminoácidos. Si un aminoácido que un ARN_t tiene la habilidad de reconocer a su específico codón como el tRNA que no codifica para ningún aminoácido. El código genético le muestra los codones con sus respectivos aminoácidos.
- Si la célula que nos interesa, los aminoácidos han perdido el control, durante la síntesis de proteínas. También el código genético coloca correctamente los aminoácidos en la proteína en formación.

18

Como jugar:

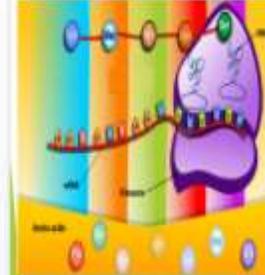
- Observa las secuencias de bases en la cadena de mRNA.
- Busca en la tabla del código genético la aminoácido que corresponde a dicha secuencia.
- Anota el aminoácido correspondiente al código "1".
- Lee la sección Bien hecho; allí podrás consultar las respuestas, así que cuando termines de leer la respuesta a la pregunta anterior y verifica la respuesta.
- Anota las aciertos (✓) en el cuadro correspondiente.
- Hemos terminado. Suma el total de aciertos y compáralo con el score de la dispositivo siguiente.

19



20

Bien hecho! Verifica tus respuestas.



La cadena de aminoácidos que se está formando se llama polipéptido. Cuando el polipéptido se libera del ribosoma, se llama proteína.

21

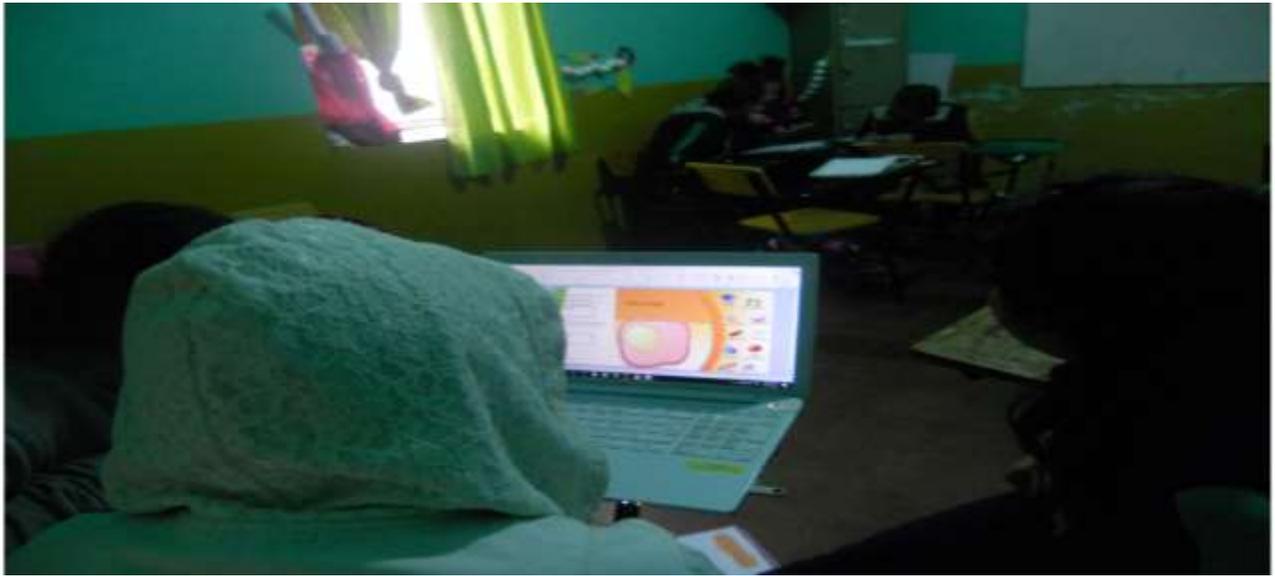
CÓMO ANDA TU DOMINIO EN EL TEMA?

Acertar	com	
0/7	NAO	HA QUE PENSAR
0/5	BUENO	PIEZES MEJORAR
16/20	EXCELENTE	TELECOMUNICACIONES

QUIERES VOLVER A JUGAR?

- ▶ CONTROL PROGRAMA.
- ▶ CUANDO APAREZCA LA VENTANA JUGAR CAMBIO DEL QUE NO.
- ▶ VUELVE ABRIR EL ARCHIVO.
- ▶ ESPERO HAYAN APRENDIDO JUGAR.

Apéndice. VI.IV.I. Alumnos jugando a formar la proteína melanina en el ordenador.



Apéndice VII. Secuencia didáctica. Sesión 7. Actividades de cierre.

Materia: Biología I	Grupo: 3A.	Fecha: 04-11-16
Tema: proteínas Subtema: síntesis de proteínas Evaluación.	Bloque: II	Telebachillerato: 158
Lugar: Tarímbaro, Michoacán.	Características y componentes de los seres vivos.	Propósito general: se reconocerá el proceso de síntesis de proteínas
Sesiones	7 de 7	Propósito específico: se reconocerá las etapas del proceso de síntesis de proteínas.

Secuencia Didáctica	Tiempo	Materiales
Apertura: Se les entrega un cuento sobre el proceso, llamado proteilandia. .	10´	Apuntes de Biología.
Desarrollo: El docente pide a los alumnos elaborar un guion teatral a partir del cuento, apoyándose también de sus apuntes y de lo revisado en clase para que	35´	Materiales elaborados por los alumnos para representar la obra teatral.

<p>posteriormente se organicen y representen el proceso de síntesis de proteínas.</p> <p>Los alumnos representarán el proceso de síntesis de proteínas a manera de obra teatral.</p> <p>Actividad alternativa: presentarlo en forma de programa televisivo.</p> <p>.</p>		
<p>Cierre:</p> <p>El docente hace observaciones sobre la representación y hace correcciones.</p> <p>Se pide a los alumnos que contesten un cuestionario sobre el tema de proteínas. Y otro sobre el proceso de síntesis proteica.</p>	15´	
<p>Observaciones: La obra teatral se presentó posteriormente, ya que el tiempo fue insuficiente.</p>	<p>Los cuestionarios se aplicaron después de la obra.</p>	<p>Tipo de evaluación: sumativa.</p>
<p>Competencias:</p> <p>Reconoce el proceso de síntesis de proteínas.</p>	<p>Utiliza el código genético.</p>	<p>Trabaja de forma colaborativa.</p>

Apéndice VII.I. Cuento Proteilandia. Érase una vez la síntesis de proteínas

Había una vez una ciudad llamada Proteilandia la ciudad tenía forma humanoide y estaba conformada por células. A esta ciudad llegaba de todo para alimentarla y obtener energía. Un día a Proteilandia se le antojo una manzana, así que le pidió a la ciudad vecina que le llevara una. La ciudad estaba muy contenta porque se había cumplido su antojo. Una vez que la ciudad se comió la manzana, la fruta sufrió diversos cambios, paso primero por la boca, luego por el esófago, enseguida por el estómago y de ahí a los intestinos y de éstos a la sangre. Ahora la manzana se ha reducido a moléculas de glucosa. Pero como no puede haber demasiada glucosa en la sangre se requiere que la insulina le mande señales a las células para que estas dejen que la glucosa entre a su interior para darles energía. Resulta que un día Proteilandia, estaba muy cansada por hacer ejercicio y necesitaba que sus células se llenaran de energía, pero la glucosa no podía entrar a las células porque no había suficiente insulina. Así que el cerebro de la ciudad le dijo al páncreas ¡ponte a trabajar ¡y empieza a sintetizar insulina.

Dicho esto, el páncreas les ordenó a sus células de los Islotes de Langerhans que sintetizaran insulina. Los islotes dijeron, la insulina es una proteína difícil de hacer, así que, a darle que es mole de olla.

Ahora estamos en el núcleo de los islotes, aquí hay unos cromosomas que no pueden atravesar el núcleo para salir al citoplasma. Así que hay que buscar un segmento llamado gen en el ADN que contenga la información que se requiere para hacer insulina. Ok ya está, pero solo se requiere un segmento de ADN para sintetizar la insulina. Bueno la ARN polimerasa va a desenrollar el segmento de ADN que se necesita para elaborar la insulina. Ya está desenrollada la doble cadena de ADN entonces la ARN polimerasa empieza unir los nucleótidos complementarios a una de las cadenas de ADN formando así un ARN mensajero que contiene las instrucciones para hacer insulina. Bueno ya terminó la ARN polimerasa de añadir nucleótidos, se ha cerrado la doble cadena de ADN nuevamente. Esto que te acabo de contar se llama proceso de transcripción. Bueno ya está el ARN mensajero ¡pero como ¡tiene segmentos que no codifican llamados intrones para hacer aminoácidos,

no los queremos ¡fuera ¡eliminémoslos y dejemos a los exones que ellos si codifican para hacer aminoácidos. ¡Listo ¡

Ahora el ARN mensajero sale por los poros del núcleo hacia el citoplasma de la célula, ok ya llegó y ¿ahora? Ahora empieza el proceso de traducción. El ARN mensajero tiene un extremo llamado 5' por ahí se une a la subunidad pequeña del ribosoma y se alinea el codón AUG en el sitio peptidil (P).

Ahora hacen su aparición los ARN de transferencia que llevan a la metionina al sitio peptidil (P) del ribosoma y empiezan a llegar más aminoácidos transportados por el ARNt al sitio aminoacil (A) del ribosoma. Pero, ¿cómo sabe el ARNt que aminoácido transportar? Bueno el ARN mensajero le dice, pues él tiene el mensaje que indica el orden en el que deben ir los aminoácidos para formar insulina. Y si se cambia un solo aminoácido, ¿qué pasa? Ya.... No se podrá sintetizar la insulina.

Bueno siguen llegando más aminoácidos al sitio A del ribosoma y estos se van uniendo por enlaces peptídicos y el ribosoma se mueve a través de ARN mensajero. Cada vez que se mueve el ribosoma sobre el ARN mensajero, el sitio A del ribosoma queda libre para que llegue otro aminoácido. Codón UGG a la vista es hora de parar. Ya tenemos toda la secuencia de 51 aminoácidos que forman la insulina.

Pero una insulina no es suficiente, no te preocupes el ARN mensajero servirá para hacer muchas más. Ahora la insulina se vierte a la sangre donde les abrirá las puertas a la glucosa para que puedan entrar a las células.

Ahora Proteilandia, está muy contenta porque ya tiene energía para jugar.

Y colorín colorado este cuento se ha acabado. ¿Te ha gustado el cuento?

Tengo que hacerte la aclaración que la insulina humana pasa por varios procesos antes de ser activa, primeramente, recibe el nombre de preproinsulin que está integrada por 110 aminoácidos, después de otros procesos llevados en el retículo endoplásmico rugoso y en el Aparato de Golgi se forman finalmente las cadenas de 30 y 21 aminoácidos respectivamente de la insulina humana. Alguno de los nombres utilizados en el cuento, son simbólicos y se hicieron con el objeto de que puedas

reconocer de una forma divertida a los protagonistas reales de la síntesis de proteínas.

Apéndice VII.II. Guion teatral elaborado por los alumnos, para representar el proceso de síntesis de proteínas.

Era diciembre del 2016 en el cerro de Uruelara encontraba José cansado de subir la cuesta.
Cuando de repente comenzó a sentir insuficiencia respiratoria en lo interior de sus células se activó la señal para sintetizar hemoglobina.

Ahora nos encontramos en el interior de la célula, en la cual se encuentra el ADN.

- **ADN (Alith)**: Soy el ADN y al interior de mis cadenas se encuentra la información para sintetizar la hemoglobina.
- **Enzima Elicaza (Yulissa)**: Soy la enzima elicaza y yo me encargo de descodificar la doble hélice.
- **Enzima Polimerasa (Angela)**: Yo soy la enzima que se encarga de pegar nucleótidos para formar el ARNm.
- **ARNm (Rodo)**: Somos la molécula que se encarga de transportar el mensaje transcrito de una de las cadenas del ADN en forma de código genético.
- **Intrón (Celeste)**: Yo no codifico para esta proteína por lo tanto me separo de esta cadena.

- **Exon** (Reyna): Yo soy exon, una secuencia codificable.
- **Ribosoma** (Azucena): Me voy a unir al ARNm.
- **Ribosoma de subunidad** (Norma): Yo soy el ribosoma de subunidad grande y juntos formamos el complejo para formar proteínas.
- **Narrador** (Yanet): Ahora se va a empezar a transcribir el mensaje para sintetizar la hemoglobina.
- **ARN^t** (Anahy): Yo soy el ARN^t que contiene metionina y me acoplo al ARNm, dejo mi aminoácido y voy por los aminoácidos.
- **ARN^t** (Brenda): Yo me encargo de transportar los aminoácidos que se encuentran en el citoplasma, hacia la fábrica de proteínas que son los ribosomas, ahora me dirigo al citoplasma por más aminoácidos.
- **Aminoácidos** (Erik, Yovany, Toñi)
 - Erik: Todos los aminoácidos comparten una estructura química en común.
 - Toñi: Los aminoácidos son los bloques de construcción de las proteínas.
 - Yovanny: Los aminoácidos ramificados son tres aminoácidos esenciales, Leucina y isoleucina y valina.
- **La Proteína hemoglobina** (Jenni): Soy la hemoglobina de un pigmento de color rojo presente en los glóbulos rojos de la sangre. Es una proteína que transporta el oxígeno.

Apéndice VII.III. Representación teatral





Apéndice VII.IV Cuestionario sobre las generalidades de las proteínas.

Contesta brevemente las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es una proteína?
2. ¿Cuál es la estructura química de un aminoácido?
3. ¿Qué es el enlace peptídico?
4. ¿Cómo afecta el orden de los aminoácidos a las proteínas?
5. Escribe los 20 aminoácidos que existen (solo los nombres)
6. ¿Cuáles son las estructuras de las proteínas?
7. ¿Cuáles son las funciones de las proteínas?

Apéndice VII.IV .I Respuestas de algunos estudiantes a los cuestionarios.

PROTEINAS

JOVANNI GARCIA
DIMAS

1. ¿Qué es una proteína? R= son sustancias formadas por moléculas llamadas aminoácidos. Es una macromolécula formada por péptidos.
2. ¿Cuál es la estructura química de un aminoácido? R= grupo amino NH y un grupo carboxilo COOH.
3. ¿Qué es el enlace peptídico? R= tiene lugar cuando se desprende un OH del grupo carboxilo en el primer aminoácido y un H del siguiente aminoácido.
4. ¿Cómo afecta el orden de los aminoácidos a las proteínas? R= El organismo puede transformar un aminoácido en otro, pero no puede sintetizar los llamados aminoácidos, lo reciben por la alimentación.
5. ¿Escribe los 20 aminoácidos? R= leucina, isoleucina, valina, triptófano, metionina, fenilalanina, glicina, alanina, serina, prolina, cisteína, metionina, leucina, metionina, lisina, valina, triptófano, treonina, isoleucina, fenilalanina, leucina, metionina, proceada, soya, arroz.
6. ¿Cuáles son los tipos de estructuras de las proteínas? R= primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
7. ¿Cuáles son las funciones de las proteínas? R= función estructural y soporte mecánico, acción enzimática, función de soporte, función de movimiento y contracción, regulación hormonal, función de defensa.

Erik Dimas Hernández

PROTEINAS

1. ¿Qué es una proteína? Son sustancias formadas por moléculas llamadas aminoácidos. Es una macro molécula formada por polipeptidos.

2. ¿Cuál es la estructura química de un aminoácido? Está formado por un grupo amino $-NH_2$ y un grupo carboxilo $-COOH$.

3. ¿Qué es el enlace peptídico? Tiene lugar cuando se desprende un $-OH$ del grupo carboxilo del primer aminoácido y un H del grupo amino del siguiente liberándose una molécula de agua.

4. ¿Cómo afecta el orden de los aminoácidos a las proteínas? El organismo puede transformar un aminoácido en otro, pero no puede sintetizar los llamados aminoácidos esenciales, por lo cual es necesario recibirlos a través de la alimentación.

5. Escribe los 20 aminoácidos: huevo, carne, pescado, leche, soya, maíz, frijol, arroz, lisina, leucina, valina, isoleucina, metionina, triptofano.

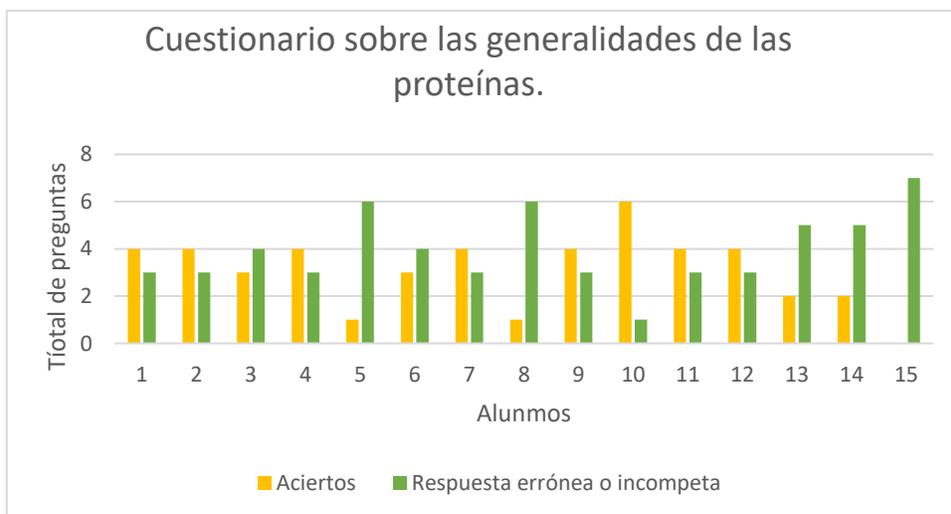
6. ¿Cuáles son las estructuras de las proteínas? Son primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

7. ¿Cuáles son las funciones de las proteínas? Función estructural y soporte mecánico, Acción enzimática, Función de transporte, Función de movimiento y contracción, Regulación hormonal, Función de defensa.

Apéndice VII.IV.II Análisis de resultados del cuestionario sobre las generalidades de las proteínas.

Tabla simplificada de resultados del cuestionario sobre las generalidades de las proteínas.

Alumno	Aciertos	Respuesta errónea o incompleta
1	4	3
2	4	3
3	3	4
4	4	3
5	1	6
6	3	4
7	4	3
8	1	6
9	4	3
10	6	1
11	4	3
12	4	3
13	2	5
14	2	5
15	0	7



Gráfica de las repuestas al cuestionario generalidades de las proteínas

Interpretación. De acuerdo a las repuestas dadas por los estudiantes, se puede observar que la, en la pregunta 1 pudieron dar de forma correcta un concepto de proteína, en la pregunta 2, no reconocieron todos los elementos que conforman un aminoácido, pues solo reconocen el grupo amino y carboxilo en su mayoría, en la pregunta 3 presentan confusión de los elementos que forman el enlace peptídico, en la pregunta 4, tuvieron un gran problema para relacionar el orden de los aminoácidos con la estructura y función de las proteínas. En la pregunta 5 la mayoría respondió de forma acertada, aunque hubo alumnos que confundieron la pregunta con la forma de obtener los aminoácidos. En la pregunta 6, aunque reconocen las estructuras de las proteínas no mencionaron de forma general en que consiste cada una, finalmente en la pregunta 7, la mayoría reconoce las funciones de las proteínas, sin embargo, algunos respondieron de forma superficial.

Apéndice VII.V. Cuestionario de evaluación sobre la comprensión del proceso de síntesis de proteínas.

Contesta brevemente las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es la síntesis de proteínas?
2. ¿Qué es de forma general la transcripción?
3. ¿Cuál es la función del ARNm en la síntesis de proteínas?
4. ¿Cuáles son los elementos que se requieren en la síntesis de proteínas?
5. ¿Qué es de forma general la traducción?
6. ¿Cuál es la función del ARNt en la síntesis de proteínas?
7. ¿Cuál es la función de los ribosomas en la síntesis de proteínas?
8. ¿De qué depende que se detenga la síntesis de proteínas?
9. ¿Cómo se relaciona el código genético con la síntesis de proteínas?

Apéndice VII.V.I Respuestas de ciertos alumnos, al cuestionario sobre la comprensión del proceso de síntesis de proteínas.

Síntesis de Proteínas

1. ¿Qué es la síntesis de proteínas?
Proceso que comienza con el paso de la información genética del ADN y ARNm
2. ¿Qué es de forma general la transcripción?
Es el primer proceso de la expresión genética el cual transfiere la información contenida en secuencia del ADN hacia la secuencia de proteína utilizando diversos ARN
3. ¿Cuál es la función del ARNm?
Es el ácido ribonucleico que transfiere el código genético procedente del ADN del núcleo celular a un ribosoma, en el citoplasma
4. ¿Cuáles son los elementos que requiere la célula para sintetizar una proteína?
Los aminoácidos se transportan por ARN de transferencia correspondiente para cada aminoácido hasta el ARNm donde se unen en la posición adecuada para formar ^{cadena} proteína
5. ¿Qué es la Traducción?
Es el segundo proceso de la síntesis proteica
6. ¿Cuál es la función de ARN de transferencia?
Tipo de ácido ribonucleico encargado de transportar los aminoácidos a los ribosomas y ordenarlos a lo largo de la molécula de ARNm
7. ¿Cuál es la función de los ribosomas?
Sintetizar proteínas a partir de la información genética que les llega de ADN transcrita en forma de ARNm

Síntesis De Proteínas

8-R= Es el proceso por el cual se componen nuestras Proteínas a partir de los veinte aminoácidos esenciales

9-R= Es el Primer proceso de la expresión genica, mediante el cual se transfiere la información contenida en la secuencia del ADN hacia la secuencia de proteína utilizando diversos ARN como intermedios.

Yazmin Ajlli Morales

10-R= Tiene la función de determinar el orden en que se unirán los aminoácidos de una proteína y actúa como plantilla o patrón para la síntesis de dicha proteína.

11-R= Una cadena de ARNm aminoácidos aportados por el ARNt, un ribosoma para integrar la cadena de ARNm y a los ARNt que van llegando aportando aminoácidos.

12-R= Es el segundo proceso de la síntesis proteica, es el proceso que convierte una secuencia de ARNm en una cadena de aminoácidos para formar una proteína.

13-R= Fijar los aminoácidos libres en el citoplasma y llevarlos a los ribosomas para que sean agregados a las cadenas de proteínas que se están sintetizando.

14-R= Su función es sintetizar proteínas a partir de la información genética que les llega del ADN transcrita en forma de ARN mensajero

15-R= Depende de una Proteína llamada factor de liberación que toma el lugar de un ARNt, lo que provoca que la proteína sea liberada hacia el citoplasma.

2. **Que es de forma general la transcripción**

Es el proceso por el cual se sintetiza el ARN a partir de uno de los cadenas de ADN que le sirve de molde.

3. **Cual es la función del ARNm.**

es la molecula que se encarga de transportar el mensaje transcrito de una cadena de ADN.

4. **Cuales son los elementos que requiere**

Codon y 20 aminoácidos

5. **Que es la traducción** es este proceso se decifra

del mensaje que lleva el ARNm al ribosoma para la síntesis de polipéptidos.

6. **Cual es la función del ARNt**

funciona como un adaptador de aminoácidos durante la síntesis de polipéptidos.

7. **Cual es la función de los ribosomas.**

son los sitios específicos donde se realizan las síntesis de proteínas.

8. **De que depende que se detenga la síntesis proteica.**

9. **Como se relaciona el código genético con la síntesis de la proteína.**

SINTESIS DE PROTEINAS.

1^o Se lleva a cabo en las células de los seres vivos, cada célula contiene ADN en su núcleo, en el ADN se encuentra el código genético que determina las proteínas que puede sintetizar cada célula.

2^o Primer proceso de la expresión genética mediante el cual se transfiere la información contenida en la secuencia de ADN hacia la secuencia de proteína utilizando diversos ARN como intermediarios. Las secuencias de ADN son copiadas a ARN mediante una enzima llamada ARN polimerasa que sintetiza un ARN mensajero que mantiene la información.

3^o Transcribe la información que está contenida en los genes del ADN a través de un enzima llamada ARN polimerasa.

4^o Una cadena de ARNm, aminoácidos aportados por el ARNt, un ribosoma para integrar la cadena de ARNm y a los ARNt que van llegando aportando aminoácidos.

5º En traducción genética el lenguaje de los nucleótidos del ADN, transcritos en el ARNm, será traducido al lenguaje de los aminoácidos

6º Fijar los aminoácidos libres en el citoplasma y llevarlos a los ribosomas para que sean agregados a las cadenas de proteínas que se están sintetizando

7º Fabricar aminoácidos que se encuentran en el citoplasma

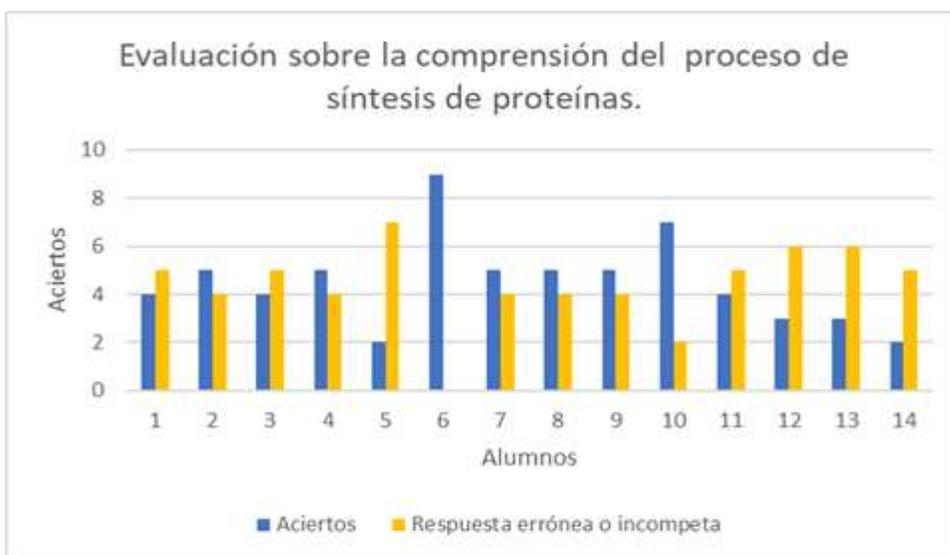
8º Una proteína llamada factor de liberación que libera el lugar de un ARN lo que provoca que la proteína sea liberada hacia el citoplasma

9º Permite conocer los codones que codifican para los aminoácidos que forman las proteínas

Apéndice VII.V.II Cuestionario de evaluación sobre la comprensión del proceso síntesis de proteínas al aplicar la estrategia.

Tabla simplificada de respuestas al cuestionario comprensión del proceso síntesis de proteínas.

Alumno	Aciertos	Respuesta errónea o incompeteta
1	4	5
2	5	4
3	4	5
4	5	4
5	2	7
6	9	0
7	5	4
8	5	4
9	5	4
10	7	2
11	4	5
12	3	6
13	3	6
14	2	5



Gráfica de las repuestas al cuestionario comprensión del proceso síntesis de proteínas al aplicar la estrategia.

Interpretación. De acuerdo a la gráfica anterior se puede observar que los alumnos no lograron comprender de forma global el proceso de síntesis de proteínas. A excepción de una alumna. No se reconocen las etapas en las que se divide la fase como tal. Aunque hubo un avance en el reconocimiento de las etapas por separado como la transcripción y traducción. Ya que, antes de la intervención no fueron capaces de responder a las preguntas planteadas, pues las dejaron en blanco, o contestaron con enunciados que no se relacionaban con la pregunta.

Las preguntas que más se les dificultaron fueron sobre los elementos que participan en el proceso, los factores que intervienen para que se detenga la síntesis y la relación del código genético con el transcurso de la etapa.

Apéndice VII.V.III Análisis sobre la comprensión del proceso de síntesis de proteínas con la enseñanza tradicional.

Preguntas realizadas

- 1.- Menciona los elementos que participan en la síntesis proteica.
- 2.- Describe brevemente el proceso global de la síntesis de proteínas, por medio de sus fases

Tabla simplificada de las respuestas sobre la comprensión del proceso síntesis de proteínas

Gráfica de las repuestas al cuestionario comprensión del proceso síntesis de proteínas con la enseñanza tradicional.

Alumnos	Número de elementos mencionados	Número de fases mencionados
1	1	0
2	0	0
3	2	0
4	1	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	1	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0



Interpretación. De acuerdo a la gráfica anterior se puede observar que los alumnos con la enseñanza tradicional no lograron identificar los elementos mínimos que participan en la síntesis de proteínas y no fueron capaces de identificar al menos una de las fases del proceso. Por lo que podemos decir que, tras aplicar la estrategia, los alumnos tuvieron un avance (general) en el reconocimiento tanto de los elementos como de las fases del proceso, pero no de forma significativa.

ANEXOS.

Anexo 1. Diario de campo de un alumno.

DIARIO DE CAMPO
(ALUMNO)

Fecha: 13/oct/2016

Hora de inicio (real) 11:30

Hora de término (real) 17:30

Tema: Del ADN a las proteínas

Hora real (inicio) 11:30

Relatoría: (Descripción de los hechos detalladamente)

1. Formamos 3 equipos
2. Nos dio indicaciones
3. Nos dio material para trabajar
4. hicimos dinamicos

Hora real de término 17:30

Cierre:

Nos repartio fichas y nos hablo sobre los acidos nucleicos