



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Maestría en Docencia para la Educación Media Superior

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

B I O L O G Í A

“Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la síntesis de
proteínas en el programa de Biología I del Nivel Medio Superior”

T E S I S

Que para optar por el grado de

**Maestra en Docencia
para la Educación Media Superior**

P R E S E N T A

Biól. Noemi Lorena Ventura González

Tutor:

Dr. Eugenio Camarena Ocampo

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Comité tutorial:

Dr. Arturo Silva Rodríguez (FES-Iztacala)

M. en C. Irma Elena Dueñas García (FES-Iztacala)

Los Reyes Iztacala, Estado de México, septiembre de 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIA

A mi hijo Nico...

Por ser una pieza importante en mi vida
que me proporciona la fortaleza para seguir día a día.
Por su paciencia y comprensión durante todo este tiempo,
eres una magnífica persona.

TE AMO

A mi familia...

Por enseñarme de todas las formas posibles a seguir adelante
por darme la oportunidad de realizar esta etapa y
por alentarme a concluirla.

SON MI MÁS GRANDE APOYO

A mis amigos...

Los viejos y los nuevos, sobre todo a los que
confiaron en mí para realizar este proyecto.

Agradecimientos

Al Dr. Eugenio Camarena Ocampo, por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo bajo su tutela. Por su paciencia y su guía durante el desarrollo de este escrito.

A la M. en C. Irma Elena Dueñas García y al Dr. Arturo Rodríguez Silva por aceptar formar parte de mi comité y transmitirme su conocimiento de manera oportuna.

A CONACYT por el apoyo otorgado para la realización de esta maestría.

A PAEP por el apoyo para poder realizar la presentación de una parte de este trabajo en el 7mo. Congreso Internacional de Ciencia en la Sociedad, llevada a cabo en Chicago, Illinois, Estados Unidos de América.

A mis magníficos compañeros, que se convirtieron en parte esencial de mi vida, trayendo a mi persona templanza, madurez y sobretodo mucha diversión.

A los profesores que me enseñaron todo lo que se debe y lo que no se debe de hacer con los alumnos, por sus grandiosos ejemplos, GRACIAS.

Índice

Resumen.....	1
Introducción	2
Capítulo 1. Los contextos en la educación	4
1.1. Los contextos en el aula	4
1.1.1. ¿Gusto por la docencia?.....	7
1.1.2. Los contextos en y para la institución	9
1.2. ¿Quién decide qué enseñar?.....	10
1.2.1. Los bachilleratos en la UNAM	11
1.2.2. Caracterización de los docentes en su medio de trabajo	12
1.3. La Didáctica y sus concepciones.....	12
1.3.1. El proceso de enseñanza – aprendizaje	14
Capítulo 2. El contenido disciplinario.....	18
2.1. ¿Cómo se forman el conocimiento sobre el proceso de síntesis de proteínas?.....	18
2.2. Síntesis de proteínas	20
2.2.1. ¿Cómo la entiende el docente?	20
2.2.2. Los conceptos en el libro.....	24
2.2.3. Dificultades de su proceso enseñanza-aprendizaje	29
2.2.3. Estrategias diseñadas y aplicada para mejorar el aprendizaje	33
2.2.4. El aprendizaje en el alumno y su evaluación.....	42
Capítulo 3. Práctica docente	46
3.1. Planeando la práctica docente.....	46
3.1.1. Planificación	46
3.1.2. Diagnosticando al alumno.....	47
3.1.3. La estrategia	48
3.2. Las características de los grupos.	51
Capítulo 4. Respondiendo a la estrategia	52
4.1. Mapas para conceptos.	52
4.2. Código genético para armar.....	55
4.3. Comparando la síntesis de proteínas.....	55
4.4. Cuestionarios para conocer el conocimiento.....	57
4.5. La participación para expresarse.....	71

4.6. Las analogías para entender los conceptos.....	72
Capítulo 5. Para terminar.....	83
5.1. Conclusiones.....	83
5.2. Mejoras al trabajo y otras consideraciones.....	85
Referencias.....	86
Anexos.....	90
Anexo 1. Entrevista a profesores.....	90
___ Anexo 1.1. Código entrevista: E01/MDAM/070414/MD.....	90
___ Anexo 1.2. Código entrevista: E02/PDCB/080414/MC.....	96
___ Anexo 1.3. Código entrevista: E03/DOC/080414/MD.....	102
___ Anexo 1.4. Código entrevista: E04/FGTC/080414/LB.....	106
___ Anexo 1.5. Código entrevista: E05/GBG/080414/LB.....	109
___ Anexo 1.6. Código entrevista: E06/PRH/080414/MD.....	113
___ Anexo 1.7. Código entrevista: E07/AGT/090414/MD.....	116
___ Anexo 1.8. Código entrevista: E08/JPC/100414/MD.....	120
___ Anexo 1.9. Código entrevista: E09/RGP/100414/MD.....	124
___ Anexo 1.10. Código entrevista: E10/MRSG/110414/MC.....	128
___ Anexo 1.11. Código entrevista: E11/MCCC/110414/MC.....	133
___ Anexo 1.12. Código entrevista: E12/AEM/240414/MD.....	140
Anexo 2. Planeación Didáctica para el tema “Síntesis de Proteínas”.....	145
Anexo 3. Cuadernillo de trabajo.....	174
Anexo 4. Rúbricas de evaluación.....	192
Anexo 5. Presentación de las estrategias que se utilizarán: Mapa conceptual y Analogías.....	197
Anexo 6. Presentación del proceso de traducción en la síntesis de proteínas.....	203

Resumen

En el presente escrito, se observa diferentes contextos que influyen en el aula y su importancia para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, la Didáctica como parte fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje para poder presentar el tema de Síntesis de proteínas, un tema difícil de comprender para los alumnos y de explicar para los profesores.

Buscar la manera de explicar la acción de la enzima RNAPolimerasa la cual es separar las hebras de DNA al mismo tiempo que va leyendo los nucleótidos (A, T, C, G) de la cadena 3'-5', permitiendo a los nucleótidos complementarios (A, U, C, G) formar al RNA. Cómo este proceso sucede en el núcleo y antes de salir al citoplasma, para la traducción, sufre un proceso de maduración. Una vez que, el RNA ya maduro se encuentra en el citoplasma y se dirige al retículo endoplásmico rugoso para adherirse a los ribosomas, estamos hablando del inicio del proceso de traducción.

Tener en cuenta de que los alumnos podrán desarrollar no solo la cuestión conceptual en su aprendizaje sobre el tema, sino la cuestión cognitiva sobre una manera en que pueden aprender en cada una de las asignaturas y por lo tanto de los diversos temas a los que se encuentren día con día en las aulas.

Teniendo como resultados un interés de los jóvenes por las diferentes herramientas utilizadas y las estrategias empleadas como son los mapas conceptuales, las analogías, la participación, la construcción del código genético, entre otros.

Palabras clave: Enseñanza, aprendizaje, participación, analogías, Didáctica, Síntesis de proteínas.

Introducción

Los docentes de biología se ven en la necesidad de buscar distintas maneras en que los alumnos puedan comprender, analizar, interpretar y explicar temas tales como la síntesis de proteínas. Pero, con la búsqueda de desarrollar en los alumnos diferentes competencias y el conocimiento sea cada vez más cercano al estudiante.

Como bien se señalará, las estrategias aquí presentes, tienen diversas finalidades: a) Formación permanente, a partir de la reflexión sobre el trabajo realizado; b) Mejorar la comunicación alumno-profesor y viceversa, donde además se puede facilitar la resolución de problemas en el aula y, c) Tomar decisiones, dentro y fuera del aula ante las cuestiones de qué, cómo y porqué.

Estas finalidades, se pueden alcanzar considerando las características de la investigación. Tales como, la flexibilidad de la investigación-acción que permite que los profesores puedan concentrarse en uno o varios pasos; así como repetirlos las veces que sean necesarias, por lo que la investigación también se vuelve cíclica, y combinándolo con la investigación-evaluativa, carácter que puede ser sistemático para fin de este documento y la propia práctica.

A través de los capítulos que integran este documento veremos cómo se ve afectado el proceso de enseñanza – aprendizaje con la influencia de la familia, la institución, la sociedad y la personalidad de cada integrante del proceso, con mayor detalle estas situaciones se abordan en el capítulo uno, donde se considera de manera importante la Didáctica como parte medular del proceso.

En el capítulo dos, se define la cuestión disciplinaria que atañe a esta tesis, la síntesis de proteínas, desde dos puntos de vista, el primero enfocado a cómo entienden el tema los docentes y el segundo cómo se encuentra en los libros de texto. Así como las estrategias establecidas como un intento para subsanar las dificultades que se presentan en la enseñanza y en el aprendizaje de la síntesis de proteínas aunado a la evaluación de las actividades realizadas por los alumnos.

Para el capítulo tres, se establecen las planeaciones diarias sobre la síntesis de proteínas. Se explica teóricamente las estrategias utilizadas en la presentación de la síntesis de proteínas, donde se incluye la realización de mapas conceptuales, la elaboración del código genético, comparar la síntesis de proteínas entre los organismos eucariontes y procariontes, el desarrollo de cuestionarios diagnóstico y final como

control en el aprendizaje del alumno, la participación oral de los alumnos y el establecimiento de las analogías, su importancia y aplicación.

El capítulo 4 está integrado por las estrategias y los resultados obtenidos en la aplicación de las mismas, en otras palabras, se desarrolla con mayor detalle cada estrategia y su aplicación aunado a los resultados obtenidos en cada una de ellas.

Finalmente, el capítulo 5 está conformado por las conclusiones obtenidas a partir de este trabajo y los cambios para la mejora de las estrategias y sobre todo del material utilizado para el desarrollo del tema de síntesis de proteínas.

De esta manera, se abordarán los temas referentes a la enseñanza y al aprendizaje de la síntesis de proteínas.

Capítulo 1

Los contextos en la educación

1.1. Los contextos en el aula

Es importante hacer referencia a lo que “...señaló John Dewey: los que recibieron educación son los que la dan; los hábitos ya engendrados tienen una profunda influencia en su proceder. Es como si nadie pudiera estar educado en el verdadero sentido hasta que todos se hubiesen desarrollado, fuera del alcance del prejuicio, de la estupidez y de la apatía.” (Citado en Savater, 1997, página 157). Debido a la implicación de que los docentes con una educación estrictamente formativa, son los únicos que pueden impartirla. Pero también existe esa educación que implica los “hábitos ya engendrados” que es en sí lo que se aprende en la casa y en el barrio. Lo que me lleva a establecer el ejemplo sobre la dificultad, en la actualidad, de entablar una línea entre los quehaceres de los diferentes participantes de la educación.

Ejemplo de ello tenemos, lo que en mi experiencia he oído, cómo los padres delegan la responsabilidad de educar desde la familia¹, aunque sí es claro estos valores de los cuales los padres o tutores deben de hacerse cargo como honestidad, moral, modales (saludar, agradecer, etcétera), respeto por otras personas, solidaridad, compasión, altruismo entre otros; los docentes, aunque bien se encuentran dentro de sus competencias demostrar estos valores para la formación de los alumnos como personas sociales, desde mi punto de vista sólo actúan como un refuerzo, ya que la preparación que el docente otorga frente a la sociedad es netamente de trabajo como cooperación, liderazgo, autonomía, valores que también son importantes para manejarse e integrarse a la sociedad.

Siguiendo este ejemplo, basándome en lo que he oído, los alumnos al traer muy “arraigados” el que ellos tienen derechos, dejan a un lado las obligaciones implícitas en esos derechos. Esta diferenciación, mejor dicho, apropiación de ambos intereses, se van formando desde casa, bien los padres han dejado un tanto de lado las “obligaciones” o los valores universales que les competen a los adolescentes. Este tipo de circunstancias se han propiciado, porque los padres se encuentran “más relajados” ante estas

¹ La familia “era la unidad económica, el único agente socializador, por lo que la educación de sus miembros era total y asumían planamente los valores, tradiciones y normas que el grupo familiar les transmitía o imponía...Eran familias numerosas en las que convivían varias generaciones con una estricta jerarquía y disciplina” en Maestre Castro, 2009. p. 2.

circunstancias de no ser tan estrictos como lo fueron sus padres con ellos, es decir ser unos padres permisibles, incluso en este sentido hasta negligentes (Santrock, 2004) al no importarles la vida de sus hijos o dicho de otra forma al no involucrarse en sus vidas.

En cierta medida, este estilo educativo se puede referenciar a la incorporación masiva de las madres en el ámbito laboral, reduciendo el tiempo de estancia con los hijos y la división de quehaceres con el esposo quien también trabaja, hijos nacidos fuera del matrimonio y familias monoparentales donde la madre o el padre cubre el rol de ambos padres (Maestre Castro, 2009).

Este tipo de padres ocurre principalmente en aquellos que son adolescentes, que son lo que tienen muy reciente esta situación de los “padres malvados” que los ponían a realizar quehaceres con tal de que pudieran salir a divertirse con los amigos o su pareja, que les ponían horarios de llegada, incluso imponían una calificación mínima para poder obtener el mínimo de premios. Estos padres adolescentes que van “educando” niños (Santrock, 2004).

Hasta determinado punto, el docente además de tener como objetivo el implementar en los estudiantes valores para enfrentarse a la sociedad, también debe responder a su institución, con productividad y liderazgo (Namo de Mello, 2003), cuando se entra en contacto en los proyectos de formación². Otros valores convenientes inculcar en los alumnos, son la generosidad, honestidad, humildad (Marchesi Ullastres & Díaz Fouz, 2006). A mi parecer, estas cualidades serían importantes que los alumnos las notaran, lo cual no sucede en muchas ocasiones, y que por consiguiente puedan tener un buen ejemplo de cómo manejarse ante las cuestiones profesionales y sociales.

Desde mi punto de vista, el compromiso ético del docente es importante ya que sus relaciones deben estar en basadas en el respeto, el diálogo y el acuerdo, estos aspectos junto con la colaboración, trabajo en equipo, solidaridad y cooperación con la que generan convivencia. Además, buscan un mejoramiento continuo para la calidad de vida propia y de los demás, buscando un equilibrio y sostenibilidad del entorno ecológico, sin olvidar por completo los valores universales, como la responsabilidad, la justicia, la autonomía y la verdad (Bueno Blanco, 2013).

² Los Proyectos de formación se vuelven en “*la construcción de estrategias articuladas entre sí que se van desplegando en el tiempo para resolver un problema contextualizado en una red de situaciones en constante cambio y organización, donde hay una continua valoración que brinda retroalimentación para ir elaborando los ajustes pertinentes.*” Tobón, 2001, citado en Bueno Blanco, 2013. p. 12.

Hemos establecido que uno de los micro contextos, la familia, puede influir en la práctica docente tanto positiva como negativamente. Ya que todos los valores que se tienen se aprenden en esa pequeña institución y se reflejan en todo lo que hacemos, ya sea como alumnos o docentes de nivel bachillerato.

Positivamente, podemos ver que es con aquellos valores bien establecidos por el bien común como responsabilidad, respeto, solidaridad, tolerancia, justicia, compasión, entre otros que bien mejoran la convivencia entre alumno-profesor y alumnos entre sí, ya que esto permite que el ambiente en el aula sea mejor. No sólo permiten una mejor convivencia, sino que estos valores, de acuerdo con algunos estudios, son transmitidos de los docentes a los estudiantes (Hirsch Adler, 2006; Marchesi Ullastres & Díaz Fouz, 2006), esta es la forma más positiva que veo en cómo existe la interacción de los micro contextos con la praxis docente.

Por el contrario, los valores en relación con la actividad del profesor y no precisamente en aquellos presentes en los alumnos, pueden influenciar el mal desempeño de la actividad docente y la relación de confianza que pudiera establecerse en y hacia con los alumnos. Aunque podemos decir más bien falta de valores, como la responsabilidad, la puntualidad, el respeto, la ética. Valores o como muchos llamamos, antivalores, como deshonestidad, corrupción, entre otros. No obstante, es importante marcar el hecho de que la falta de esfuerzo y de responsabilidad de los alumnos influye también en la enseñanza – aprendizaje que se tiene en el aula (Marchesi Ullastres & Díaz Fouz, 2006).

Hemos visto que la manera en cómo se interactúa con otras personas influye en los alumnos y los docentes, por lo que las relaciones interpersonales fuera de la familia, como amigos o parejas sentimentales. En este aspecto, los personajes en el aula, como los alumnos, pueden presentar dificultades en el aula como falta de atención al tener un problema con sus amigos, al perder a su confidente o bien al perder a esa persona de la cual se encuentran enamorados (Hernández González, 2012). Esta falta de atención por parte de los alumnos, los docentes lo pueden interpretar como desinterés en la clase, sin considerar que los alumnos al igual que ellos pueden tener problemas del tipo afectivo que afectan su desempeño (Hernández González, 2012; Muuss, 1995).

Incluso, en el aula, esta interacción de los adolescentes con sus pares, se puede ver involucrada la violencia y no sólo de género (Hernando Gómez, 2007) sino esta violencia conocida como *bullying*³. En cuyo caso, la práctica docente se ve afectada por cómo se sienten los alumnos y la calidad de aprendizaje que

³ Término en inglés, derivado de la palabra *bull* que significa matón. Donde se ve reflejado diversas conductas (burla, amenazas, intimidación, agresión física), problemas cíclicos y prolongados, abuso de poder que va de la mano con la pasividad de la víctima y de las personas alrededor (Díaz-Aguado, 2005).

pueden tener en cada una de las clases que toman. Bajo la misma línea, la práctica docente no solo se ve afectada desde el “exterior” sino al “interior” del aula, cuando se observa que entre los alumnos existe la burla, los insultos, las descortesías, donde los profesores no sólo enseñan la disciplina que les corresponde, sino también el ser una persona, fomentando los valores correspondientes a la situación con la respectiva prudencia (Díaz-Aguado, 2005; Jimenez, Luque , & Chacín, 2005).

1.1.1. ¿Gusto por la docencia?

En la Docencia se tienen diferentes perspectivas como el gusto por impartirla, aunque esta actividad, en ocasiones no era la primera opción que se buscaba al terminar y titularse de la carrera. En ese sentido, en una de las entrevistas, se denota esta perspectiva:

"Cuando egresé de la carrera, como la mayoría de los biólogos, ... soñamos con dedicarnos a la investigación, desarrollarnos en un tema. Sin embargo, bueno al enfrentarnos a la realidad nos encontramos con las dificultades ¿no? para poder encontrar un lugar en esas instituciones donde consideramos que podríamos desempeñarnos, y vemos que, al pasar el tiempo, bueno pues las oportunidades que llegan a presentarse inicialmente, pues es la docencia. En mi caso, efectivamente lo intenté en diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales, no salió la oportunidad y, circunstancialmente me ofrecieron dar clase.⁴"

Claramente, el maestro menciona la necesidad que tienen los biólogos por desempeñarse en diferentes áreas a la docencia, como es en investigación sin importar si es del sector público o privado. El deseo que tiene el biólogo por llegar a ser el "gran investigador". Por ser aquella persona, o más bien, aquel científico que destaca con sus estudios y descubrimientos. Distinguirse, del resto de sus coetáneos y poder así conseguir un buen trabajo y reconocimiento. No obstante, se dio cuenta de que la docencia le había gustado cuando ingresó al Colegio, considerando que el gusto por enseñar de fundamental.

Una de las maestras mencionó no saber cuál sería el futuro que le esperaba, o mejor dicho, no sabía hacia dónde dirigirse una vez terminada la carrera, este hecho lleva a muchos de los biólogos hacia la docencia. Dicho en las propias palabras de la maestra:

"...en inicio cuando estaba estudiando la licenciatura en Biología, no tenía claro que iba a hacer en el futuro y a lo mejor no me veía como docente, en ese momento. Pero por algunas cuestiones de

⁴ E01/MDAM/070414/MD

cómo fueron las cosas, pues llegué aquí al Colegio. Y la docencia ha sido algo de lo cual siento que me he apropiado y es algo que disfruto mucho..."⁵.

Esta maestra, quien por cuestiones de oportunidades llegó a dar clases directamente al bachillerato hace 23 años, desde el inicio se apropió de la enseñanza de la Biología. El hecho de ser una opción que ella no consideraba, no fue algo determinante para que no formara parte de su vida de una forma apasionada a lo largo de todo este tiempo. El gusto que ella le ha tomado a la docencia, lo ve reflejado al momento que en que los alumnos le hacen mención de esto.

Además de presentarse el argumento de que fue por llegar al Colegio o sólo una oportunidad de dar clase, existe el caso donde el interés se encuentra presente desde una etapa temprana de su vida:

"...yo creo que desde que iba a la secundaria, yo decidí que quería ser profesora de Biología. Yo quería ser Bióloga y específicamente yo quería ser profesora de Biología. Entonces si toda mi vida quise ser profesora de Biología y pues para mí es fantástico..."⁶.

Este interés también se mostró durante la carrera, lo cual fue observado en el comentario de una profesora:

"...cuando decidí ser docente, antes de entrar aquí al Colegio, pues tuve una experiencia en el servicio social, precisamente de poder enseñar a la gente y pues me gustó, y pues quise entrar aquí..."⁷.

Ambas maestras, denotan claramente que su interés surgió antes de entrar a dar clases, siendo su objetivo desde que eran adolescentes o antes de titularse. Esta convicción es aún más alentadora pues no sólo están esas historias donde llegan a dar clases y de pronto se dan cuenta que les gusta. Para ellas, este gusto no las llevo simplemente a ser docentes, sino a buscar más allá, a buscar realizar la Maestría en docencia para prepararse mejor en lo que les apasiona.

En otros casos, existen testimonios sobre el ingreso a la docencia como la remuneración económica que reciben. Para ejemplificar este caso, cito a la maestra quien lo mencionó:

"...en algunos momentos me ha tocado platicar con muchos compañeros y hay muchos que desgraciadamente están aquí en la docencia porque pues es trabajo y uno necesita trabajar. Pero

⁵ E09/RGP/100414/MD

⁶ E06/PRH/080414/MD

⁷ E07/AGT/090414/MD

también, digo esto es una desgracia, entonces nada más ven a la docencia como una fuente de trabajo...⁸".

No sólo es referente a la docencia, sino en cuestión general, si no se realiza el trabajo con gusto y sólo se hace porque es una fuente de dinero, este trabajo no está bien realizado.

Ahora bien, el docente a diferencia de otras personas, trabaja enseñando y formado a otros individuos, por lo cual es elemental que ellos tengan un gran interés, gusto y satisfacción por lo que hacen, pues así buscan lo mejor para los alumnos y para ellos mismos. De igual forma, es necesario tener las habilidades, las facilidades de enseñar y transmitir la información como bien lo dijo uno de los maestros⁹, o bien, "...tener herramientas suficientes... estrategia... o dinámica...", con el fin mismo de formar esos individuos.

Se puede creer que el docente en Biología no tiene un compromiso con la sociedad, que su trabajo es sólo enseñar el contenido biológico pero la palabra docente va más allá de esta acción. Ser docente implica formar individuos para la vida y directamente para sus estudios profesionales, tal como lo menciona una de las profesoras entrevistadas:

"...el encontrar una utilidad al conocimiento que se está transmitiendo en el aula, que vean que tiene una aplicación, una importancia en su vida cotidiana...¹⁰".

1.1.2. Los contextos en y para la institución

En la cuestión de macro contextos, ahora bien, partiendo desde el punto de vista político, menciono que en el Acuerdo 447 (Vázquez Mota, 2008) de la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS), en donde se habla de forma general sobre las competencias del docente que se encuentra en el sistema escolarizado, marcando las características de las personas desde lo profesional, lo individual y lo ético consolidando el trabajo del docente con cualidades académicas y sociales para la formación de los alumnos.

Intrínsecamente, en el trabajo docente se encuentra el hecho de una actualización constantemente (Vázquez Mota, 2008), lo que al alumno le demuestra que no sólo es quedarse con lo ya aprendido, sino que es necesario ver cuáles son los "descubrimientos" recientes sobre el tema, sobre todo al hablar de Biología, donde los conocimientos no son absolutos y cambian continuamente.

⁸ E12/AEM/240414/MD

⁹ E02/PDCB/080414/MC

¹⁰ E01/MDAM/070414/MD

Estos cambios e innovaciones continuos a las que nos encontramos los docentes es que se requiere de una constante actualización en todos los sentidos implicando la calidad en la educación. Que va de la mano con el rendimiento escolar y con cuestiones de tecnología apropiada al mejoramiento de la educación misma de forma tal que permita responder a las necesidades del alumno al que le corresponderá vivir en una sociedad diferente (Namo de Mello, 2003).

De igual forma, esta preparación involucra que el profesor domine el contenido y estructura para la planificación de lo que presentará a grupo; con el fin mismo de poder comunicar las ideas y conceptos, promover en los estudiantes el desarrollo acorde con sus necesidades, habilidades, posibilidades y aspiraciones individuales sin olvidar sus circunstancias socioculturales (Vázquez Mota, 2008).

Aun cuando la flexibilidad se ha manejado más a nivel institucional, y se defina como la capacidad de adaptabilidad al entorno y la respuesta a situaciones no previstas o aquellas demandas de los usuarios y actores de los sistemas (Namo de Mello, 2003), esta cualidad bien aplica en los docentes al momento de enfrentarse con los alumnos, ya que al ser personas, sus acciones se vuelven imprevistas y, necesitan de esta flexibilidad para poder encarar de mejor forma la situación presente, cualquiera que ésta sea, proporciona al docente una cualidad más para encaminarse a una mejor enseñanza.

Lo visto en los párrafos anteriores, es lo que comúnmente se conoce como las competencias¹¹, referidas a tener “mejores” docentes, de mejor calidad y que pueden ver integralmente las capacidades que se requieren en los alumnos; es por ello es que ha surgido el Diplomado en Competencias Docentes del Nivel Medio Superior que se imparte a partir de establecerse el Programa de Formación de Docentes de Educación Media Superior (PROFORDEMS), donde ven qué son, cuáles son y para qué sirven las competencias que marca la RIEMS (Bueno Blanco, 2013).

1.2. ¿Quién decide qué enseñar?

Se ha visto que, existen diversas influencias sobre qué impartir en clases, siendo necesario reconocer el contenido disciplinario de la asignatura, así como el aprendizaje esperado por la sociedad en los alumnos. Basado en lo dispuesto en la Psicología Educativa y en la Filosofía, de las que hablamos con anterioridad, pues nos permiten delimitar el contenido y realizar un filtro para establecer los objetivos en la educación (Tyler, 1977).

¹¹ “Las competencias son un conjunto de aptitudes y capacidades que incumben habilidades, conocimientos y actitudes que pudieran interrelacionarse para desarrollar una actividad profesional o laboral”. En Bueno Blanco, 2013. p. 8.

Aunque el docente debe seguir las normas establecidas por la institución en cuestión de contenido disciplinario, no debe dejar a un lado lo relacionado con el desarrollo del alumno en cuestiones sociales, académicas incluso de actividades físicas (Santrock, 2004).

Por lo tanto, los que al final deciden qué presentar en el aula son los profesores basados en los planes de estudio según la institución en la que se encuentren laborando.

1.2.1. Los bachilleratos en la UNAM

En la Biología, el conocimiento es amplio, por lo que se ha realizado una selección como lo hemos visto anteriormente con Tyler (1977), el primero desde la filosofía y el segundo con la psicología educativa. De igual manera, hemos visto que las diferentes instituciones de educación presentan una estructuración en la cual se muestra que el departamento de Academias se encarga de limitar los programas que se impartirán en los planteles (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997b; Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria, 1996; Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997a).

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuenta con dos tipos de bachillerato, el primero instituido desde 1867, es conocido como Escuela Nacional Preparatoria (ENP); mientras que el segundo, creado en 1971, se le conoce mayormente como CCH (Colegio de Ciencias y Humanidades).

A pesar de que ambos bachilleratos pertenecen a una misma casa de estudios, los modelos educativos que se manejan son diferentes. En la ENP, se observa principalmente una formación pre-universitaria, enfocada sobre todo a que los alumnos sigan estudiando, en últimos años enfocado en la formación de aspectos metodológicos, tecnológicos y actitudinales tanto de los alumnos como de los profesores. Al existir un cambio sobre el plan de estudios, en 1996, además de considerar el bachillerato como un programa propedéutico para el nivel universitario, se toma en cuenta mayormente la participación del alumno involucrándose en el aprendizaje, lo cual es establecido por el Colegio de Biología¹² (Jurado Cuéllar, 2011).

En este sentido, de generar alumnos con las capacidades y habilidades para desarrollarse en la sociedad, el CCH desde sus inicios ha apreciado a los alumnos como el principal actor en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los ejes base del modelo de estudios del CCH son “aprender a aprender”,

¹² En la ENP existen 24 colegios referentes a las diferentes asignaturas que se imparten sin considerar como Matemáticas, Biología, Química, Informática, Lengua Española, entre otros. Los cuales son los primeros encargados en seleccionar el contenido disciplinar y los aprendizajes a conseguir para cada tema y/o subtema los cuales serán son coherentes entre sí.

“aprender a hacer” y “aprender a ser”, al pasar del tiempo este sistema se ha mantenido y mejorado (Muñoz Corona, 2010).

En esencia, el bachillerato que se otorga en el CCH, se concentra en el estudiante como una persona activa y no solo como un receptor, sino como un constructor de conocimientos, de sus conocimientos. Por lo que la función del docente es guiar a los alumnos en la mejora de sus habilidades y la implementación de nuevos recursos para aprender.

Más adelante, en el programa de estudios de Biología I (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997a), se menciona parte de la función docente, referida sobre todo a las actividades que realizará durante el progreso del tema y sobre todo a exponer la manera de realizarse, la finalidad de la misma y sobre todo a tener en cuenta que el propósito final es que los alumnos adquieran autonomía en su aprender. Por lo tanto, el papel del docente es importante como un guía para poder cubrir lo que marca la misión del CCH, de *aprender a aprender*, al igual que la teoría cognitiva como se ha venido mencionando.

1.2.2. Caracterización de los docentes en su medio de trabajo

En el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Azcapotzalco, se realizaron entrevistas a 12 profesores, los cuales tienen un nivel de categoría muy variado, desde Profesor de Asignatura, hasta Profesor Titular, pasando por diferentes niveles como Profesor de Carrera Asociado o Profesor de Asignatura Interino; así como por los diferentes grados de categoría (A, B y C).

Los estudios que presentan los profesores en su mayoría son de maestría concentrándose en MADEMS, 2 de ellos maestría en ciencias, con especialización en Ecología y Enseñanza e Historia de la Biología. En cuanto al tiempo que llevan impartiendo clases en el nivel bachillerato van desde 3 años hasta 31 años, frente a grupo.

Algunos de los profesores tienen ya algunos años que no imparten Biología I, porque lo que en esta entrevista se esforzaron en recordar como llevaban la clase en ese entonces, algunos sólo mencionaron al tiempo como diferencia en el tema de síntesis de proteínas entre Biología I y Biología III, aunado a la profundidad con la que se revisa el tema.

1.3. La Didáctica y sus concepciones

En las áreas sociales, se encuentran dificultades cuando se trata de definir y delimitar los objetos de estudio de las diferentes disciplinas, como es el caso de la Didáctica, que se considera una disciplina polisémica¹³, ya sea

¹³ Polisémica. Adjetivo que se emplea en el ámbito de la lingüística para calificar aquella palabra o de un discurso que tiene varios significados.

que se escriba con minúscula (“d”) o con mayúscula (“D”), donde se hace referencia a un concepto, un método, una técnica, una instrumentación, una estrategia cognoscitiva, una disciplina o una ciencia. Según, como cada persona la perciba, contextualice y utilice esta disciplina será la manera en cómo se apropia de la misma (Alcántara Montoya, 2013; Contreras Domingo, 1990).

Para la definición de la Didáctica, se han considerado dos aspectos primordiales. El primero de ellos es la cuestión educativa, es decir, lo referente a los procesos de enseñanza y aprendizaje como una práctica donde según Contreras Domingo (1990) se ejerce fuerza de una persona sobre otras; es, justamente esta característica de trabajo con personas lo que permite que una disciplina como la Didáctica se mantenga en constante construcción.

Por otro lado, se observa a la Didáctica como un acto social, ya que en el aula no solo intervienen los alumnos con los maestros, sino que estos últimos se ven obligados a seguir normas administrativas y sociales como hemos visto sobre las influencias que tiene la institución y la sociedad sobre el trabajo docente dentro del aula (Contreras Domingo, 1990).

De mayor importancia, es el hecho de que la Didáctica se encarga como tal del proceso de la enseñanza – aprendizaje, teniendo en cuenta que la enseñanza no sólo es un proceso de transmisión de conocimientos sino con la explicación de las diferentes maneras de cómo realizar el aprendizaje.

En este sentido, se menciona que el principal actor en el proceso de enseñanza-aprendizaje es el alumno (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997b), sin embargo, podemos observar que el principal actor, es el docente sobre todo cuando se menciona la palabra didáctica, ya que si bien se menciona el programa de estudios, se deben considerar las características individuales y grupales de los alumnos como son la edad, intereses, antecedentes académicos y atributos socioculturales, es el docente quien tomará en cuenta esto y llevará a cabo el pensamiento y ordenamiento adecuado de las estrategias que él y el alumno llevarán a cabo en el aula de clases.

Como parte medular en el aprendizaje de los alumnos, es observar un orden, no solo otorgado por el profesor al momento de estar frente a clase, sino de la misma institución al presentar los constructos que se abordarán con los alumnos. Tal como lo menciona Tyler (1977), que para tener orden es necesario delimitar lo que se quiere enseñar. Es decir, que de todo el conocimiento que se tiene en biología debe ser seleccionado considerando dos aspectos importantes la filosofía y la psicología educativa.

En cuanto a la filosofía, se propone responder a la pregunta ¿para qué?, con el fin de establecer los conceptos que permitirán, de manera eficaz, satisfacer las necesidades de conocimiento de la disciplina,

considerando el nivel de estudios del que se trata, el tiempo que se tiene para impartir los conceptos, así como las condiciones de aprendizaje de los individuos.

Respecto a la psicología educativa, la pregunta que se intenta responder es ¿lo que se pretende que el alumno aprenda, es adecuado? Es decir, considerar que si los constructos seleccionados a partir de la filosofía son los adecuados para el desarrollo cognitivo de los alumnos del nivel bachillerato (Tyler, 1977).

En la cuestión de la didáctica, el programa de estudio (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997b), nos habla sobre el mostrar a los alumnos, o mejor dicho a desarrollar, en los alumnos, habilidades, valores y actitudes que vayan con el pensamiento científico, así como la búsqueda adecuada de la información sobre cuestiones científicas. En este sentido, el proceso de enseñanza – aprendizaje, se entiende como un sistema de comunicación intencional donde se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje (Contreras Domingo, 1990).

Dado que todas las personas nacemos con la capacidad de aprender, en otras palabras, con la aptitud de adquirir conocimiento, es que en estos momentos podemos recalcar el hecho de que las personas que se dedican a la enseñanza no solo son facilitadores de la información sino son personas que proporcionan los medios para la obtención del conocimiento.

1.3.1. El proceso de enseñanza – aprendizaje

Pero, ¿qué es de la didáctica y de todas las estrategias implicadas en el proceso si el profesor no conoce su disciplina? Se pueden desarrollar estrategias innovadoras sobre uno, dos o tres temas, incluso para todo el curso, pero si desconoce el contenido disciplinario del que está tratando, la didáctica no tendría sentido (Furlán, Ortega Pérez, Remedi, Campos Hernández, & Marzolla, 1978)

Parte de la dificultad de la disciplina, es saber cuál es la secuencia que se presentará, lo cual está resuelto de manera adecuada en el programa de estudios, ya que va de lo micro a lo macro, de lo constitutivo a lo constituyente. Es decir, en el programa de estudios de Biología los temas que se ven al inicio son todos relacionados con la composición y funcionamiento de la célula pasando por la composición de los individuos y la evolución de las especies hasta los sistemas ecológicos o las interacciones entre los sistemas vivos.

En ese caso, se puede presentar como una construcción, en esta analogía se pone sobre la mesa que el edificio es cualquier sistema vivo, por lo tanto, requerimos saber cómo será constituido el edificio, es decir, desmembrarlo en sus mínimas partes para conocer cuáles son las funciones de cada una de estas partes, como encajan entre y se relacionan entre ellas, es por lo que necesitamos saber cuál es la estructura mínima que formará al organismo, es decir, conocer la célula, que pueden ser los tabiques si entendemos que esta palabra

originalmente se refería a una celda vacía, que poco a poco, conforme vamos entrando en las diferentes temáticas del programa el concepto y la analogía irá progresando hasta el momento de tener como célula del edificio una pared, un techo e incluso cada uno de las diferentes habitaciones de las que se conforma el edificio. Por ende, en la cuestión ecológica, serían las relaciones entre las casa, edificios incluso los vecinos en una ciudad o población.

Es importante que el profesor tenga presentes el aprendizaje que quiere generar y cómo lo quiere conseguir, sin dejar a un lado que le propiciará al alumno la asistencia a actividades extra escolares con la finalidad de poder tener una mejor comprensión del tema, así como la utilización y construcción de modelos, tanto del profesor como del alumno, manejo de materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos para generar, adquirir y ampliar el conocimiento en los alumnos (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997b). Sin olvidar que el interés de los alumnos hacia su mundo cotidiano ayudará en la construcción del conocimiento, de tal manera que el interés de los alumnos una vez conocido por el docente sea un medio, una herramienta, para acercar el conocimiento nuevo a los alumnos de manera general.

Con base en la propuesta de Bloom (1981, citado en Monroy Farías, 2009) sobre los niveles cognitivos y en lo que pide el programa de estudios de biología I (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997b) sobre el aprendizaje que se quiere conseguir en los alumnos sobre el tema de síntesis de proteínas, es que las analogías pueden conseguir los aprendizajes ya que el fundamento de la misma es la relación de conceptos ya adquiridos con conceptos nuevos, de esta manera puedan generar un acoplamiento adecuado de la información.

En otras palabras, este trabajo se centra en lo que indica el programa respecto al tema de “Síntesis de Proteínas”, donde señala que el alumno explicará los aspectos generales de la síntesis de proteínas, llegar a la comprensión de que es necesario la replicación y la traducción en proteínas en los sistemas vivos para que se perpetúen. Igual los alumnos comprenderán la importancia del proceso de conservación tal como la síntesis de proteínas (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997b). Por lo que, las analogías servirán como las herramientas para conseguir al segundo nivel cognitivo en los alumnos, la comprensión (Monroy Farías, 2009).

Además de que el aprendizaje en el alumno no se centra sólo en la cuestión disciplinar sino en las habilidades, actitudes, valores de investigación documental, así como para la comunicación de manera oral y/o escrita de la información. Aunque no sólo, es cuestión de aptitudes para su desarrollo escolar como es la cuestión de aprender a aprender sino lo relacionado como aprender a ser y aprender a hacer.

La enseñanza, implica como lo hemos mencionado, todos esos factores en los que el docente tiene que pensar, reflexionar y considerar para exponer su disciplina, conocer los diferentes contextos que envuelven al alumnado y, principalmente tener en cuenta los objetivos a alcanzar (Camarena Ocampo, 2009). Por lo que al momento de exponer el tema el profesor ha pasado por los procesos de deconstrucción, acomodamiento y asimilación, a partir del cual, el profesor puede provocar en el alumno los mismos pasos para poder adquirir un conocimiento cualquiera que éste sea (Furlán, Ortega Pérez, Remedi, Campos Hernández, & Marzolla, 1978).

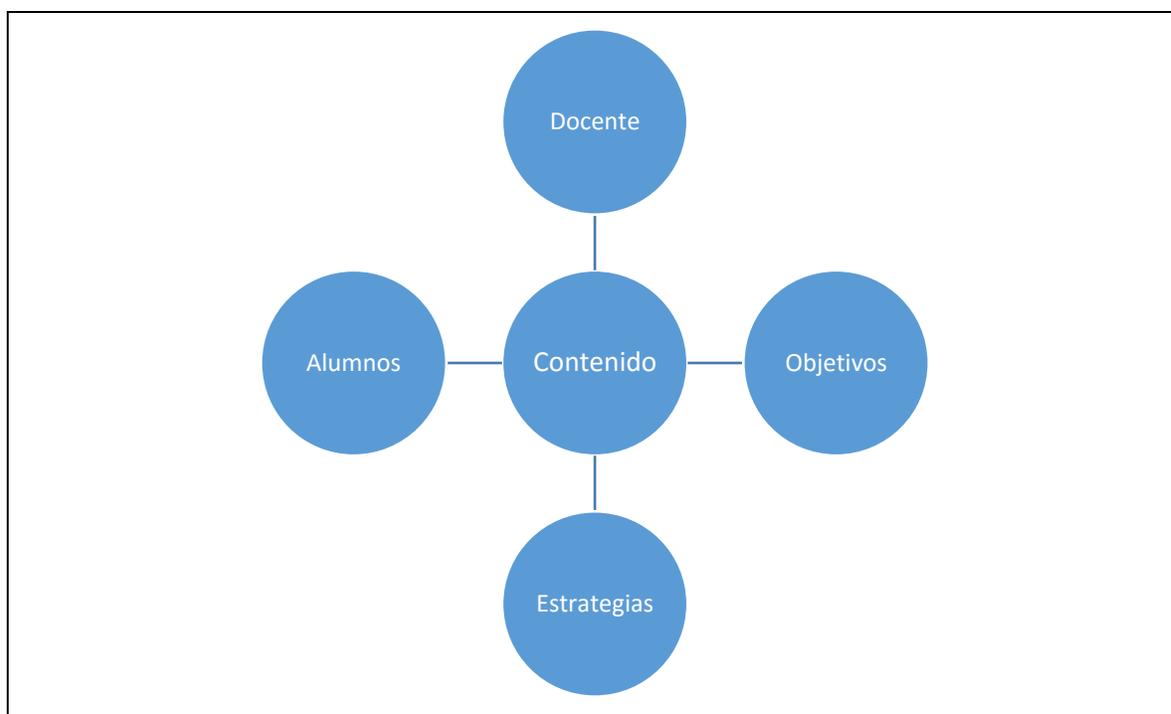


Figura 1. Estructura didáctica. Esquema tomado de Furlán, Ortega Pérez, Remedi, Campos Hernández, & Marzolla, 1978.

En sí, la estructura didáctica la observamos claramente en la Figura 1, donde vemos la relación existente entre los actores del aula, profesor – alumno, los objetivos y las estrategias diseñadas con el contenido del curso. Esta relación se enfoca en el contenido ya sea de tipo cognoscitivo, afectivo o bien, psicomotor debido a que el docente facilita los medios para poder adquirir el conocimiento basado en el nivel que se ha establecido en los alumnos para su aprendizaje.

Considerando de manera importante, que los objetivos específicos nos aportarán el desarrollo de las habilidades, destrezas y contenido necesarios para cubrir el objetivo general del tema, lo cual está establecido posterior a un análisis de los mismos objetivos y el establecimiento de las estrategias pertinentes para el aprendizaje de los alumnos.

Lo visto en este capítulo, nos da una idea sobre lo necesario para tener un mejor proceso de enseñanza – aprendizaje, como tener los conceptos adecuados para el alumno según diferentes referentes, lo cual en esta tesis es de importancia debido a que el docente debe tener en cuenta todas las consideraciones realizadas por la institución en la cual desempeñará su trabajo profesional y las posibilidades que le otorga el conocer cómo se maneja la Didáctica.

Este instrumento, toma las características planteadas en la figura 1, principalmente desde el punto de vista donde el docente es quien enfoca las estrategias para conseguir los objetivos que se siguen en el aprendizaje del alumno.

Capítulo 2

El contenido disciplinario

2.1. ¿Cómo se forman el conocimiento sobre el proceso de síntesis de proteínas?

La historia de las síntesis de proteínas es más antigua que el modelo estructural del DNA por Franklin, Watson y Crick. No obstante, ambas historias van relacionadas al depender el proceso de síntesis de proteínas de la información obtenida del DNA.

Todo inició con el descubrimiento de los ácidos nucleicos por Friedrich Miescher¹⁴ en 1866, quien, al estudiar la composición química de leucocitos extraídos del pus, realizó experimentos de caracterización de varios compuestos, encontrándose así con una sustancia de inesperadas características, tal como lo describe Miescher de esta sustancia:

“En mis experimentos con soluciones alcalinas débiles, cuando neutralicé la solución, obtuve un precipitado insoluble en agua, ácido acético, ácido clorhídrico muy disuelto, ni en soluciones de cloruro de sodio, y la cual no podía pertenecer a cualquiera de las proteínas conocidas^{15”}.

Después de varios experimentos, incluidos el aislamiento sin daño de los leucocitos, lípidos y proteínas del núcleo, finalmente, Miescher pudo obtener una sustancia consiguió una sustancia rica en carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y un elevado porcentaje de fósforo en una solución blanca, la cual denominó “nucleína” por provenir del núcleo de los leucocitos (Dahm, 2008).

Para Miescher fue claro que la “nucleína” era diferente a las proteínas conocidas, debido a la presencia del fósforo y que, éste debía estar unido a la nucleína por medio de enlaces orgánicos, esto lo supuso después de hacer varios experimentos que incluían la reacción del ácido fosfórico, el cual tuvo un resultado negativo.

¹⁴ Médico suizo quien conseguía sus muestras de pus de los vendajes de enfermos debido a que no eran difícil de conseguir, sobre todo como estudiante de medicina (Nelson & Cox, 2009).

¹⁵ Texto traducido de Dahm (2008), página 568.

En 1871, después de realizar experimentos con esperma de salmón, Miescher descubrió la naturaleza ácida de la nucleína, desde este descubrimiento al enigmático precipitado se le conoce como ácidos nucleicos.

Para 1901, Emil Fischer¹⁶, quien además de precisar la estructura de la biomolécula conocida como proteína, fue el primero en sintetizar un dipéptido, de esta manera fue capaz de comprobar los enlaces peptídicos presentes en las proteínas. En un inicio, la síntesis de esos componentes fue rápida y fácil, al menos hasta llegar a 18 aminoácidos unidos, y en su mayoría homopolímeros¹⁷.

En los siguientes años, se presentó el problema de no tener un compuesto que anulara por un momento el grupo amino y una vez realizado el enlace peptídico se rompiera con facilidad, transcurrieron poco más de 31 años hasta el descubrimiento del grupo carbobenzoxilo por Max Bergmann¹⁸.

No obstante, fue el estadounidense Marshall Nirenberg¹⁹ quien inició la comprobación de la existencia del RNAmensajero para 1965. Con el objetivo de demostrar la existencia y entender cómo funcionaba el RNAmensajero, realizó varios experimentos como el agregar extractos celulares de diferentes fuentes a un concentrado de *Escherichia coli*, donde observó que sin importar cuál fuera el origen de esas moléculas ya denominadas RNAmensajero, las bacterias *E. coli* eran capaces de producir proteínas, por lo que dedujo que existía un código el cuál era universal (Curtis, BRNAes, Schnek, & Massarini, 2008).

Además, asumió que una de esas fuentes podría ser sintética, idea que surgió a partir de la investigación de Severo Ochoa²⁰, científico de la Universidad de Nueva York, quien desarrolló una técnica para formar una larga cadena de ribonucleótidos. Esta técnica consistía en el uso de la RNA-polimerasa para la formación específica del RNA, al utilizar un sustrato adecuado de nucleótidos, experimento que perfeccionó en 1955 y que lo hizo ganador del Premio Nobel, años después.

Pero, solo una parte del problema estaba solucionado, para poder entender bien cuál era el funcionamiento del RNAmensajero, necesitaba conocer la secuencia exacta, el orden preciso del mensaje. La solución que encontró a dicha dificultad fue de primera instancia, sintetizar RNA's mensajeros con un solo ribonucleótido e irlos introduciendo en una solución con los 20 aminoácidos conocidos formadores de proteínas, ribosomas, ATP y las enzimas necesarias (Curtis, Barnes, Schnek, & Massarini, 2008).

El primer experimento que realizaron en conjunto Nirenberg y Ochoa, fue con el RNAmensajero que contenía solo uracilos, al cual se le unieron fenilalaninas y formaron así, una larga cadena fenilalanina. Después

¹⁶ Alemán ganador del Premio Nobel de Química en 1902. Sus estudios se centraron en la estructura molecular de azúcares.

¹⁷ Moléculas formadas por varios componentes del mismo tipo. En el caso de las proteínas, una molécula formada por el mismo aminoácido como el caso de la unión de solo metioninas para sintetizar a la proteína.

¹⁸ Bioquímico alemán, discípulo de Emil Fischer. Se mudó en 1933 a Estados Unidos para trabajar en la Universidad Rockefeller en Nueva York.

¹⁹ Bioquímico estadounidense, ganador del premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1968.

²⁰ Bioquímico español, ganador del Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1959, por la síntesis del RNA

de este descubrimiento, tanto Nirenberg como Ochoa y sus múltiples colaboradores, elaboraron distintos códigos y la forma de poder realizar el resto de las 60 posibles combinaciones de 3 nucleótidos con el objetivo de descifrar a qué triplete corresponde cada aminoácido (Curtis, Bares, Schnek, & Massarini, 2008).

El resultado final se vio reflejado en el cuadro del código genético, donde se observa que 61 de los 64 tripletes posibles se traducen en aminoácidos y, las 3 combinaciones restantes son una señal de paro, es decir, funcionan como el final del proceso de síntesis de proteínas (Curtis, Barnes, Schnek, & Massarini, 2008).

En 1961, después de 9 años del establecimiento del modelo del DNA por Watson y Crick, se da a conocer el modelo del RNA mensajero, propuesto por los científicos franceses Jacques Monod²¹ y François Jacob²² (Curtis, Barnes, Schnek, & Massarini, 2008).

2.2. Síntesis de proteínas

2.2.1. ¿Cómo la entiende el docente?

Si bien ya se vio en la figura 1, la estructura de la didáctica, donde se muestra que parte importante nos en este apartado Conocer los conceptos manejados por el profesor y cómo lo expresa es de suma importancia gracias al conocimiento de lo que enseñara o no a los alumnos. Por esta razón, en este apartado se presentará las consideraciones sobre el tema de diversos profesores.

Comenzando con el concepto del proceso de síntesis de proteínas, es que expongo las siguientes tres definiciones:

1. *Proceso metabólico de tipo anabólico que tiene que ver con el mantenimiento y construcción celular, que implica la expresión del material genético en una proteína específica para que cumpla una función determinada, ya sea una función biológica o la expresión de nuestras características^{23, 24, 25}.*
2. *Proceso que conlleva a la producción y “publicación” de las proteínas a partir de la interrelación de los ácidos nucleicos, en los que se traduce la información del DNA, para cubrir diferentes funciones,*

²¹ Biólogo francés, ganador del Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1965, debido a su estudio del control genético de las enzimas y a la síntesis de los virus (Curtis, 1983; Nelson & Cox, 2009)

²² Biólogo francés, ganador del Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1952. Quien al terminar la carrera de medicina no pudo ejercer como cirujano debido a las heridas sufridas en la guerra de Normandía.

²³ E01/MDAM/070414/MD

²⁴ E03/DOC/080414/MD

²⁵ E08/JPC/100414/MD

donde van implícitos los procesos de traducción y transcripción, como parte del metabolismo. Sin olvidar al código genético utilizado en la traducción para la formación de la proteína^{26, 27, 28, 29, 30}.

3. *Capacidad que tienen las células para formar proteínas como resultado final de las cadenas de DNA. Es una cadena o sección específica para poder, por medio de ella, formar los genes indispensables para la formación de una proteína, debe ser traducida para construir aminoácidos y después la proteína. Dicho proceso cambia de acuerdo al tipo celular en el que se realice*^{31, 32, 33}.

Aunque observamos algunas diferencias entre las definiciones mencionadas, en general podemos notar puntos importantes como la construcción de una molécula como es la proteína, el alcance de este proceso y la participación del DNA.

Además de tener presente una definición del concepto, es necesario saber, no solo lo que los profesores conocen del tema sino los conceptos básicos en los alumnos sobre el tema para entenderlo y aprenderlo. Con este fin es que se obtuvo la siguiente información como apoyo a esta tesis.

Es de importancia considerar que, en la definición del proceso de síntesis de proteínas, existieron disparidades en cuanto al conocimiento necesario que los alumnos deben tener para poder abordar el tema de síntesis de proteínas.

Uno a uno, serán descritos los diferentes conceptos mencionados por los profesores, así como los utilizados en la explicación del tema:

Comencemos con la célula, de relevante importancia conocerla sobre todo “... *qué es la célula, cómo está constituida una célula, cuáles son la biomoléculas que la conforman, qué organelos presenta, el tipo de células, eucariontas, procariontas...*”³⁴, no solo conocer qué es y de qué se conforma, sino conocer cada una de las funciones y ubicación de los organelos, es decir “...*que sepan también un poquito de cuál es la estructura celular, dónde está, qué es el núcleo, el citoplasma, los ribosomas, el retículo endoplásmico...*”³⁵, por mencionar sólo aquellos relacionados directamente con la síntesis de proteínas.

²⁶ E02/PDCB/080414/MC

²⁷ E11/MCCC/110414/MC

²⁸ E12/AEM/240414/MD

²⁹ E04/FGTC/080414/LB

³⁰ E07/AGT/090414/MD

³¹ E09/RGP/100414/MD

³² E06/PRH/080414/MD

³³ E05/GBG/080414/LB

³⁴ E09/RGP/100414/MD

³⁵ E12/AEM/240414/MD

Entre otros argumentos, encontramos la necesidad de que los alumnos tengan conocimientos previos sobre “...enlaces químicos, algunos aspectos de enlaces químicos, conocimientos acerca de las macromoléculas...³⁶”. Es decir, “los conceptos de biomoléculas, cómo esas biomoléculas van a formar cada una de las partes de la célula...³⁷”. Un comentario, de una maestra entrevistada nos dice explícitamente en qué momento se ven las biomoléculas:

“De hecho en Biología I, al inicio se ve precisamente lo de las biomoléculas y al final de Química II, que la llevan los muchachos en segundo semestre, y Biología I en tercer semestre; entonces al final de Química II tienen un tema que es de biomoléculas y ahí ven estructura, hipotéticamente, de biomoléculas. Y después, nosotros en Bio I, al inicio, se ven nuevamente algunas de las funciones de las biomoléculas³⁸”.

De esta manera, en teoría, el tema de las biomoléculas fue revisado por los alumnos un semestre antes. No obstante, en el afán de tener una transversalidad en el conocimiento entre asignaturas (Tyler, 1977) es que una profesora nos ofrece una interesante nota respecto a esta comunicación entre asignaturas, nos menciona pues, que todos los profesores de Biología en tercer semestre “...tenemos un tema previo que se llama -Moléculas presentes en las células- y ahí se mencionan las proteínas...”. Como vemos ambos conceptos, biomoléculas y proteínas, van de la mano en el temario de Biología I y Química II (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997a y b).

En conjunto, los docentes están de acuerdo con el hecho de que “Proteínas” es uno de los conceptos de mayor importancia para conocer el cómo se sintetizan estas biomoléculas, lo cual es algo indiscutible por lo que mencionaremos la importancia de conocer a las proteínas para nuestro tema en cuestión, es decir, para el proceso de síntesis de proteínas.

Para iniciar el tema, los alumnos deben “...conocer qué son las proteínas, cómo están constituidas, las características de los aminoácidos, las funciones en general que tienen las proteínas en los sistemas biológicos, las diferentes funciones que cubren...³⁹”, “que [los alumnos] sepan que en las proteínas es importante, es el orden en el que están los aminoácidos, es decir, que conozcan la estructura primaria...⁴⁰”.

³⁶ E03/DOC/080414/MD

³⁷ E06/PRH/080414/MD

³⁸ E12/AEM/240414/MD

³⁹ E02/PDCB/080414/MC

⁴⁰ E12/AEM/240414/MD

En cuanto a otra biomolécula, los profesores manejan la necesidad de conocer todos los aspectos de los ácidos nucleicos como es el conocer, su definición, su estructura, su función, los tipos existentes, la definición y funcionamiento del DNA y el RNA, qué es un gen⁴¹. Todo como parte de los conceptos previos para entender la síntesis de las proteínas.

Así mismo, parte de los conceptos metabólicos que son necesarios para comprender el tema de síntesis de proteínas encontramos los “...procesos de regulación como la ósmosis, transporte activo, transporte pasivo, metabolismo, de manera muy general.⁴²”, entrando directamente a los procesos de preservación: Procesos metabólicos.

“Ellos comienzan a comprender que para que haya un proceso de homeostasis, los procesos metabólicos deben de ser correctos. Y, una vez que ellos ya tienen bien clara esta parte, hablamos del metabolismo de forma general, lo dividimos en anabolismo y en catabolismo y analizamos lo que serían las rutas metabólicas, en un principio. Una vez que los chicos ya tienen bien clara esta parte, entramos ahora sí, a ejemplos de metabolismos y entre estos hablamos de la síntesis de proteínas...⁴³”.

Una vez establecidos los conceptos básicos para los alumnos, veremos lo que los profesores del nivel bachillerato consideran pertinente enseñar a los alumnos respecto al proceso de síntesis de proteínas. Aminoácidos, es el concepto mencionado mayormente por los docentes entrevistados, por ser parte de la estructura básica de las proteínas, en otras palabras, las unidades monoméricas de las proteínas⁴⁴. Sobre los aminoácidos, es importante entender que son moléculas sencillas que constituirán moléculas más complejas, es decir, a las proteínas, el cómo se forman por lo que es indispensable conocer la función catalizadora de las mismas proteínas⁴⁵.

Otros conceptos importantes dentro de la explicación de síntesis de proteínas son la existencia de diferentes tipos de RNA, la definición de codón, triplete, anticodón y código genético⁴⁶.

En este apartado, se abarcó lo relacionado a cómo los docentes entienden la síntesis de proteínas y lo que creen conveniente sobre los conceptos básicos que deben poseer los alumnos para el aprendizaje del tema.

⁴¹ E02/PDCB/080414/MC, E12/AEM/240414/MD y E07/AGT/090414/MC

⁴² E09/RGP/080414/MD

⁴³ E06/PRH080414/MD

⁴⁴ E02/PDCB/080414/MC

⁴⁵ E03/DOC/080414/MD

⁴⁶ E07/AGT/090414/MD, E02/MDAM/070414/MD y E11/MCCC/110414/MC

En los siguientes apartados se desarrollarán los conceptos dentro de los libros y las dificultades que se presentan en la explicación y entendimiento del proceso de la síntesis de proteínas.

2.2.2. Los conceptos en el libro

Como tal, no existe una definición para el proceso de síntesis de proteínas, sino la definición de los procesos implicados en ella, es decir, la traducción y la transcripción. En el primer caso, se define como la síntesis de polipéptidos desde un RNA mensajero. En tanto la transcripción, está definida como la construcción de RNA, ya sea, mensajero, ribosomal o de transcripción, como es en el caso de Dashek (2006) y Jones & Morris (1999).

De la misma manera, algunos libros presentan una breve historia del descubrimiento de las proteínas y del proceso en general, pero en todos ellos, se presenta una amplia descripción de lo que sucede en la construcción de las proteínas como es el caso de Curtis (1983) y Nelson & Cox (2009).

Se hablará sobre los nucleótidos, éstos existen en ambas biomoléculas, DNA y RNA. Sin dejar a un lado las diferencias entre ellas, como es la formación de cada una, los tipos de nucleótidos que las forman y su finalidad.

Se maneja al DNA como la molécula portadora de la información que nos permite ser quienes somos, y por medio de la transcripción, da la pauta para poder finalmente traducir el material y expresar la información a través de proteínas.

A partir de la información del DNA se formarán las tres moléculas indispensables por medio de la transcripción. Donde, observamos la complementariedad de las bases entre el DNA y el RNA (Cuadro 1) para poder formar el segundo a partir del primero.

A los alumnos, se les explican las características generales de cada uno de los nucleótidos del cuadro 1, es decir, que se dividen en pirimidinas y purinas, y a su vez, son complementarias para poder formar la estructura helicoidal del DNA y la formación del RNA.

En el caso de las purinas encontramos a la adenina y la guanina, caracterizadas por tener un doble ciclo en su estructura, que le proporciona un peso molecular 120.11g/mol. Mientras que, las pirimidinas tienen un menor peso molecular (80.088g/mol) siendo éstas, la timina, la citosina y el uracilo, donde cada una de ellas presentan un anillo sencillo. Justamente estas características, son las que le permiten al DNA tener la estructura de doble hélice y proporcionar la información al RNA para la formación o síntesis de proteínas.

Cuadro 1. Complementariedad de las bases DNA y RNA.

DNA	RNA	COMPLEMENTARIEDAD
A=Adenina	U=Uracilo	
T=Timina	A=Adenina	
C=Citosina	G=Guanina	
G=Guanina	C=Citosina	

Encontramos que la complementariedad además del peso molecular se da a través de los puentes de hidrógeno. Como es el caso de la unión entre la adenina con la timina o con el uracilo que es por medio de dos puentes de hidrógeno mientras que la unión entre citosina y guanina es con tres puentes de hidrógeno.

Una vez establecido cómo se lleva a cabo la complementariedad entre las bases, la siguiente instancia en los libros hace referencia a la función de la enzima RNAPolimerasa encargada de abrir el DNA y polimerizar al RNA. Cabe mencionar, que a los alumnos les debe quedar claro que al menos existen tres tipos de RNA, los cuales servirán para la formación final de la proteína y que cada uno de ellos es sintetizado por un tipo de RNAPolimerasa específico que se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Tipo de enzima formadora de RNA.

RNA	Tipo RNAPolimerasa
Ribosomal	I y III
Transferencia	III
Mensajero	II

Uno de estos RNA es el conocido como RNARibosomal (RNAr) que junto con algunas proteínas formarán al ribosoma. El RNA de transferencia (RNAt), es otra molécula formada por la enzima polimerasa, encargada del transporte de los aminoácidos durante el proceso de la traducción. Finalmente, la enzima polimerasa se encarga de formar al RNA mensajero (RNAm) quien es el encargado de llevar la información obtenida del DNA para construir la proteína.

A l proceso de formación de cualquier RNA se le llama transcripción, en algunos libros podemos encontrar este proceso con el nombre de biosíntesis del RNA, debido a que lo esencial es la formación de dicha molécula. La transcripción consiste de cuatro etapas o fases, la iniciación, la elongación, la terminación y la maduración.

Respecto a la iniciación, hemos ya hablado de ella al referirnos a la enzima polimerasa, en la mayoría de los casos, los libros se enfocan en la descripción de la formación del RNAmensajero, ya que para el nivel bachillerato se requiere de enseñar las generalidades del proceso, por lo tanto la explicación se realiza con lo que considero de mayor relevancia por ser el portador del mensaje. Cabe hacer mención de las secuencias de iniciación para el RNA, en otras palabras, la o las secuencias de nucleótidos que identifican la RNAPolimerasa II para dar comienzo a la síntesis de RNAmensajero; estas secuencias en células eucariontes son CAAT y TATA, también conocidas como promotor.

Esta secuencia de inicio formará el capuchón en el RNAmensajero, en el caso de las células procariontes el capuchón se forma a partir de la secuencia TATAAT, como en el caso de *Escherichia coli*. Como parte de las generalidades del proceso, es necesario mencionar las posibilidades en la naturaleza, como son los 2 tipos de células.

Continuando con las fases de la transcripción, la elongación es tan simple como el hecho de ir uniendo los miles de nucleótidos⁴⁷ uno a uno entre sí y con su complementario en el DNA para formar la larga cadena del RNA.

La terminación, implica la lectura en el DNA de cualquiera de los siguientes tripletes⁴⁸: TCA (timina-citosina-adenina), CTA (citosina-timina-adenina) o TTA (timina-timina-adenina) y agregando una cola de adeninas (cola poliA), alrededor de 200 nucleótidos.

Hasta este punto, el DNA ha sido transcrito en su totalidad, en otras palabras, se ha hecho la lectura de las secuencias que pueden ser expresadas y las secuencias sin sentido de las cuales se ha identificado su función reguladora en la transcripción. La región del DNA sin sentido definida es conocida como intrón, donde la secuencia de nucleótidos no se expresará en ninguna de las características posibles del organismo. En el caso de la región o secuencia del DNA que sí se expresa, es conocida como exón.

Es de gran importancia tener este conocimiento sobre las regiones dentro del DNA, pues son las mismas que se copian al RNA, y es aquí donde una serie de enzimas, las ribonucleoproteínas⁴⁹, realizan su función cortando del lado 5' y 3' de los intrones, a estos lugares donde se realizan los cortes se les conoce como punto de empalme. Reciben el nombre de punto de empalme a causa de ser sitios donde se unen los exones unos con otros y se forma la lazada del intrón (Figura 1).

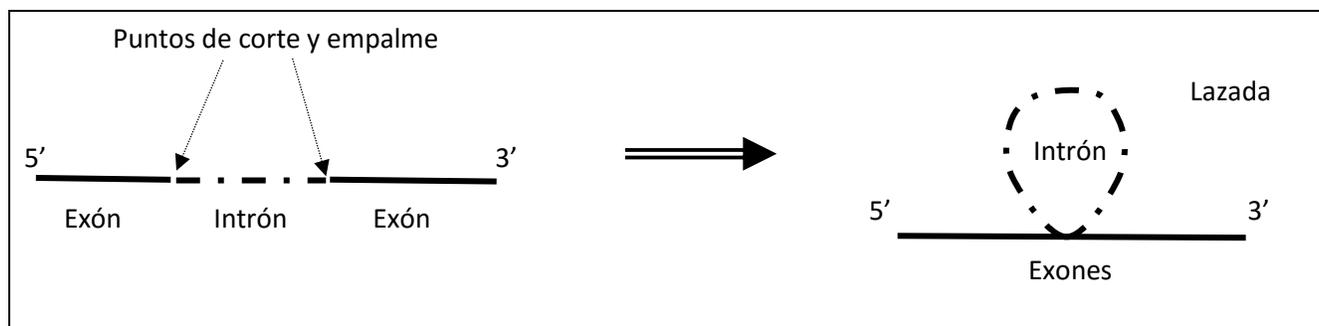


Figura 1. RNAmensajero en proceso de maduración.

En este punto, los libros aclaran o remarcan la existencia de diferencias entre células eucariontes y procariontes, haciendo referencia que en las células procariontes no necesitan de un proceso de

⁴⁷ Un nucleótido se define como el conjunto de un grupo de fosfato, un azúcar y una base nitrogenada. El azúcar varía entre una desoxirribosa y una ribosa dependiendo si se encuentra en el DNA (desoxirribosa) o en el RNA (ribosa).

⁴⁸ El triplete es el conjunto de tres nucleótidos denominado con este nombre en general para el DNA, el RNAmensajero y RNA de transferencia. En específico para el RNAmensajero, el triplete es conocido como codón, mientras que en el RNA de transferencia es conocido como anticodón, lo cual hace referencia al proceso de traducción de proteínas.

⁴⁹ Conocidas con este nombre por tener una función catalizadora, sin embargo, es otro tipo de RNA con la función de corte y empalme en los intrones, para la formación de la lazada durante la maduración del RNAmensajero que se esté polimerizando en el momento.

maduración para que el RNAmensajero sea funcional. Aunado al hecho de que la transcripción sucede en diferentes sitios, como es el caso del núcleo en las células eucariontes y del citoplasma en las células procariontes.

Partiendo de la premisa de, cuál es el sitio en el que se lleva a cabo la transcripción en los diferentes tipos de células, se describe el código genético, o bien, la traducción.

De importancia es, conocer que a partir de los nucleótidos del cuadro 1, concernientes al RNA, es que se desprende el código genético. El código genético es la representación de 64 tripletes diferentes, obtenidos de las posibles combinaciones entre el uracilo, adenina, guanina y citosina.

Cuadro 3. Traducción del código genético.

1ª Posición (extremo 5')	2ª Posición				3ª Posición (extremo 3')
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Los 64 tripletes nos pueden proporcionar cada uno un aminoácido diferente, no obstante, sabemos que existen solo 20 aminoácidos, por lo tanto, la característica “degeneración” o redundancia indica la particularidad de que un aminoácido pudiese ser codificado por varios codones. Por ejemplo, la serina puede ser codificada por seis tripletes o codones tal como se muestra en el cuadro 3, donde observamos otros aminoácidos en la misma situación, como arginina, prolina o isoleucina.

En el cuadro 3, se observa tres tripletes que codifican para una señal de paro o “stop”, que es la parte complementaria del triplete de terminación en el DNA. Cabe

mencionar la universalidad del código genético debido a ser aplicable a todos los organismos. Otra característica del código genético en que unos tripletes no se superponen con otros ni siquiera de manera parcial.

Dejar en claro que la característica de complementariedad mencionada entre el DNA y el RNA es aplicable entre el RNAmensajero y el RNA de transferencia, con la singularidad de no encontrar a la timina presente en ninguna de estas dos moléculas, por ende, la adenina siempre se unirá con el uracilo.

Una vez establecido el código genético, se continúa con el proceso de traducción, en este sentido mencionamos que este proceso se lleva a cabo en el citoplasma tanto en células eucariontes como procariontes, en los ribosomas. La traducción es el segundo proceso de la síntesis de proteínas y posee igualmente las fases de iniciación, de elongación y de terminación.

La salida del RNAm del núcleo a través del poro nuclear, da la pauta para el inicio de la traducción, pues una vez en el citoplasma, el RNAm se une al ribosoma en el sitio aminoacil o sitioA donde los factores de iniciación se encargan de dar la señal de inicio y movimiento a partir del capuchón del RNAm (Figura 2). Durante el primer movimiento, los factores de iniciación mueven al capuchón al sitio peptidil o sitio P, permitiendo que el primer triplete sea leído en el sitioA del ribosoma.

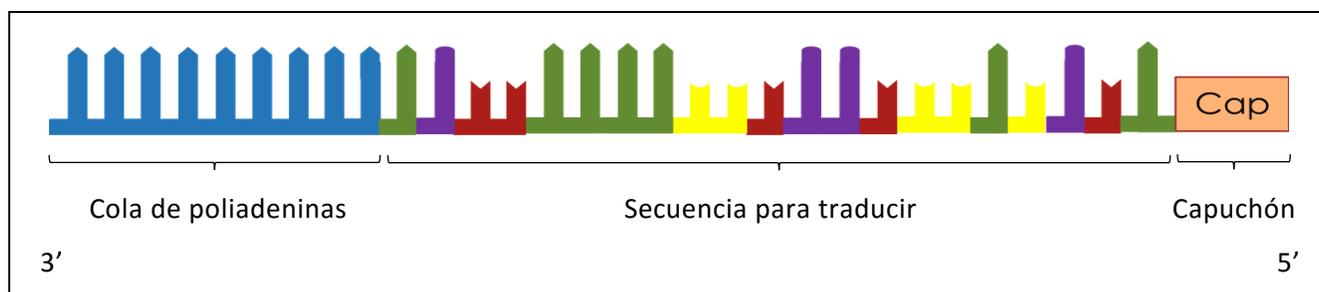


Figura 2. La lectura del RNAmensajero es 5' - 3'. Por lo que lo primero que se lee es el capuchón, seguido de la secuencia que será traducida y finaliza con la cola de poliadeninas.

Al momento de ser leído el primer codón, el RNA de transferencia entra al sitio aminoacil para unirse a través de su anticodón (Anexo 6, diapositiva 6) al codón del RNAm. Es preciso mencionar la existencia de la posibilidad de 61 RNA de transferencia correspondiente a cada triplete del código genético. No obstante, el número de RNA de transferencia para cada aminoácido no es el mismo que el número de sus codones. Se observó que algunos de los anticodones tenían un compuesto denominado inosinato (I), aún con este compuesto, se unía el aminoácido correspondiente al codón en el RNA mensajero. Basado en esta premisa, Crick propuso la “regla del balanceo” donde menciona que se necesitan al menos 32 RNA de transferencia debido a que la tercera base del codón se aparea de forma bastante suelta con la primera base del anticodón, otorgando la característica de especificidad en este apareamiento.

Cuando el RNAt está ya unido al RNAmensajero, los factores de iniciación mueven nuevamente el RNAm dejando el RNA de transferencia en el sitioP y el segundo triplete en el sitioA es leído para poder conocer cuál sería su RNAt correspondiente. Al estar el segundo RNAt ubicado en el sitioA, entra en acción

la enzima peptidil-transferasa encargada de unir los aminoácidos a través de un enlace peptídico. Este paso se repetirá cuantas veces sea necesario de acuerdo a la proteína final y es conocido como la fase de elongación en el proceso de la traducción.

La fase de terminación en la traducción se caracteriza por la lectura de la señal de paro que puede ser cualquiera de los tripletes que se observan en el cuadro 3. Es en este momento, donde los factores de liberación, proteínas que ayudan a que la cadena polipeptídica⁵⁰ salga del ribosoma tal manera que la proteína queda formada en su totalidad.

2.2.3. Dificultades de su proceso enseñanza-aprendizaje

Uno de los motivos por los cuales el tema disciplinario de este estudio se relaciona con la pregunta que me hice: Si yo, como alumna de licenciatura y ahora de maestría me cuesta trabajo entender la síntesis de proteínas ¿Qué hay de los alumnos del bachillerato?

Aunque poco mencionado, surgió la reseña sobre, en opinión de una profesora entrevistada, que el problema en la enseñanza es la estrategia, o más bien, la falta de ella, al preparar la clase, en pensar qué actividades podemos plantear los maestros para que los muchachos puedan comprender, lo que implica también una falta en la didáctica para impartir el tema de síntesis de proteínas en Biología I, como lo recalca un profesor en la siguiente frase:

“... didácticamente, no se ha buscado una forma de poder darse ese tema, de tener clara esa... relación entre los diferentes procesos...”, claridad en cómo la “...información se traduzca en producción de proteínas...”⁵¹”

Otro de los profesores nos dio a conocer en un mismo comentario sobre este punto de vista de manejar el contenido y de la parte didáctica que implica exponer a los alumnos el tema de síntesis de proteínas en la siguiente manera:

“... la problemática se centra más en el docente que en el contenido en sí mismo, cómo el docente se apropia del contenido, cómo lo domina, cómo entiende las redes conceptuales que se pueden dar para prepararse en el tema...”⁵²”.

⁵⁰ Las cadenas polipeptídicas son un conjunto de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos, es decir, proteínas.

⁵¹ E02/PDCB/080414/MC

⁵² E09/RGP/110414/MD

Este mismo profesor menciona el hecho que *“...en ese sentido, el alumno guiado por el docente, es donde empieza a presentar problemas en cuanto a la apropiación del contenido...”* sobre todo *“... Si damos por entendido que el alumno ya se aprendió y domina los temas anteriores, entonces es donde presenta problemas para apropiarse del mismo.”*. El dar por hecho que el alumno entendió el tema, conlleva a que exista una *“... confusión en determinado momento, porque no se ha establecido una relación lógica y una visión global... se les dio así toda la información pero no se le buscó hacia algunos aspectos medulares que permitieran darle una secuencia y no teniendo claro cómo se de este proceso...”⁵³*, como nos lo hizo saber uno más de los entrevistados.

Parte de esa confusión, además de no manejar temas anteriores, es en cuanto a la relación de no manejar o conocer completamente el contenido por parte del profesor, fue recurrente en algunas respuestas de los profesores ante esta pregunta, exponiendo lo que uno de los entrevistados dijo:

“...considero que el principal problema es el dominio de la parte medular de la síntesis de proteínas, es decir, normalmente nos quedamos en la explicación sencilla de que tenemos un DNA que se abre y se cierra...”⁵⁴.

Esta explicación, hace mayor referencia al profesor y el dominio que debe tener del contenido; no obstante, en algunos casos se consideró que *“... los alumnos no tienen claro, precisamente, algunos conceptos...”⁵⁵*, quedando aquí la balanza más inclinada hacia que el problema está en la falta de dominio en los alumnos que en los profesores.

Veamos un problema que existe, entre estos dos conceptos, proteínas y aminoácidos en relación con el concepto, ácidos nucleicos. En palabras de un maestro:

“...Es muy frecuente en ellos {en los alumnos} que confundan ácidos nucleicos y proteínas, los confunde mucho, no tienen claro en cuanto a estructura y composición, se confunden mucho. A veces, te dicen: "Es que los ácidos nucleicos son proteínas o tienen proteínas" o que "los ácidos nucleicos tienen aminoácidos"⁵⁶.”

⁵³ E02/PDCB/080414/MC

⁵⁴ E08/JPC/100414/MD

⁵⁵ E07/AGT/090414/MD

⁵⁶ E10/MRSG/110414/MC

Este es un problema, ya que si no se distinguen bien estos conceptos, como ya lo mencionaron los profesores, es que se desprende la confusión al momento de explicar síntesis de proteínas, para los alumnos por ende se puede decir que es tanto el dominio que debe tener el profesor del tema como del alumno.

Además, se presenta una mecanización por parte del alumno como si fueran las tablas de multiplicar que aprendemos desde la primaria, la dificultad comienza cuando en la multiplicación se involucra más de un dígito en alguno de los factores de multiplicar, como es lo que menciona una de las profesoras referente a la síntesis de proteínas y las bases nitrogenadas:

“... mecanizan mucho esto de las bases complementarias (adenina con timina, guanina con citosina) pero no ponen mucha atención en que en el DNA hay unas bases y en el RNA hay otras. Entonces, tú les pones una secuencia de DNA molde con una de DNA complementaria y ponen uracilo. O les pides que hagan la transcripción y ponen timina cuando ya el sólo hecho de decir transcripción tiene que formarse un RNA mensajero...⁵⁷”.

Esta mecanización como ya lo hemos leído no solo incube el saber qué base corresponde a qué base, sino conocer cuántas bases existen, conocer el código genético y cómo se encuentra acomodado en tripletes y a qué aminoácido corresponde cada uno de estos tripletes o en su defecto, si corresponde a un triplete de arranque o de alto, además de identificar el sentido en que es leída la información (3' a 5').

Además de conocer este código genético y lo que implica conocerlo, también se les dificulta entender *“...el momento del proceso en el que puede llegar a cambiarse una letra por otra, por cuestiones de mutación o de errores de la copia, del propio DNA.⁵⁸”*. Como parte de una dependencia de estos errores en el DNA, veremos que algunos son graves pues puede significar un aminoácido totalmente diferente o simplemente no tener más consecuencia que un cambio de triplete que pertenecen ambos al mismo aminoácido.

Por otra parte, algunos de los comentarios hechos por los entrevistados, hacen referencia a la dificultad del tema por sí mismo a causa de su ambigüedad, por lo difícil que es conceptualizar aquello que sólo *“...los biólogos lo ven en tubos de ensaye...”* y son capaces de deducir *“...qué está sucediendo ahí... lo que está sucediendo en la célula...⁵⁹”*. En este aspecto, estamos haciendo referencia a un constructo de algo que se encuentra en nivel micro, a un proceso que no podemos ver al microscopio y mucho menos a simple vista y es

⁵⁷ E07/AGT/090414/MD

⁵⁸ E01/MDAM/070414/MD

⁵⁹ E05/GBG/080414/LB

justo este aspecto el que dificulta que el alumno pueda darse una comprensión del tema en algunos profesores y en los alumnos.

Algunas dificultades que presenta el entendimiento de la síntesis de proteínas, de acuerdo con los profesores, es que los alumnos relacionan el tema con otras materias que les resultan aburridos, o que no ven la importancia del mismo, tal como se muestra en el siguiente testimonio:

“...la principal dificultad que tienen es todo a nivel molecular, ellos normalmente la parte biomolecular... como que no le toman mucha importancia, piensan que nada más son moleculitas interactuando pero no ven el trasfondo ni todo lo que implica el proceso y entenderlo desde el punto de vista bioquímico y con sus consecuencias en la expresión fenotípica y sus consecuencias del origen de variabilidad y demás, es lo difícil, siento que es un tema muy en el nivel micro en la biología que hace que luego lo descontextualicen y no le vean la importancia, no lo sientan, no sientan que sea un proceso muy apegado a ellos. Entonces, esa es la parte que siento difícil y sobre todo el dominio de la parte de la química, el dominio de química es complicado para los chicos luego llegan a atener algunas deficiencias que hay que subsanar pero como que al final de cuentas como que distraen un poco del objetivo principal. Entonces ahí yo me he topado con esa dificultad.”⁶⁰”

Lo que mencionó este profesor enmarca dos de los varios puntos en que los entrevistados están de acuerdo en cuanto al problema del aprendizaje del tema de síntesis de proteínas por parte del alumnado. Uno de estos puntos lo podemos observar al inicio donde se expresa el hecho de la falta de interés o dificultad por entender la importancia de este proceso como *“...sus consecuencias en la expresión fenotípica y sus consecuencias del origen de variabilidad...”*. Y el otro, es el poco dominio que tienen en otras áreas como la química, por el hecho de que es necesario conocer la estructura de las moléculas y cómo éstas se unen para poder intervenir en el proceso de síntesis de proteínas.

Hemos mencionado el hecho de la falta de conocimiento o manejo de temas anteriores, dentro de la misma biología como en otras disciplinas, pero ¿qué hay referente al conocimiento que se adquiere en niveles educativos básicos, específicamente, en la escuela secundaria? Bien, pues esto es un tema que preocupa, aunque a pocos profesores, de manera inquietante. Desde el grado en que ven por última vez biología (*“...primero de secundaria...”*) *“...además, la síntesis de proteínas no lo ven en la secundaria, lo más que ven es a la proteína como una molécula que está contenida en alimentos que son importantes y que la encuentras en la cRNAe, en la*

⁶⁰ E08/JPC/100414/MD

leche y en el huevo.”, tampoco ven “...estructura química del DNA...⁶¹”. Por lo que en propias palabras de la profesora entrevistada: “...Nuestro camino es largo...”, sobre todo para tener una buena relación en el proceso de enseñanza aprendizaje de este tema, síntesis de proteínas, dadas todas las observaciones hechas por los profesores entrevistados.

2.2.3. Estrategias diseñadas y aplicada para mejorar el aprendizaje

Las estrategias diseñadas para abordar síntesis de proteínas, depende mucho del tiempo que le dediquen al tema, el cual varía de acuerdo a cada profesor, que va desde escasas 3 horas hasta un máximo de 12 horas. En consideración con el tiempo, el contenido, la complejidad y la experiencia de cada profesor es que se plantean las estrategias y/o actividades.

Es imperante aclarar, que poco se menciona referente a la diferencia entre estrategia y actividad, por lo que en este apartado, mencionaré primero lo que un par de maestros nos comentaron sobre la estrategia que utilizan y, en ocasiones si hicieron referencia a la diferencia entre estrategia y actividad.

La mitad de los profesores mencionaron una estructura definida que contiene un inicio, un desarrollo y un final al momento de impartir el tema, por lo que mencionaremos primero cómo estos profesores plantean esa forma de trabajar.

MAESTRO 1⁶².

- ✓ Determinar los objetivos.

“...primero, a dónde quiero llevar a mis chavos y qué es lo que quiero que aprendan de ese tema...”.

“...como un bosquejo general, ya lo voy adecuando a cada clase, y ya en cada clase voy particularizando. En esta clase tengo que trabajar el problema, vamos a suponer, el caso de la síntesis de la insulina, para ya hablarte de algo más concreto. Y para este caso la síntesis de la insulina para presentar el problema, la situación que tiene la insulina y de los problemas que tiene México sobre Diabetes, qué tipo de diabetes la I, la II. Ya después, en esa misma clase trabajar en la parte a lo mejor dependiendo de cómo ellos ya me van guiando en el sentido de los contenidos, de los conceptos previos que tiene el alumno.”

- ✓ Esquema general.

⁶¹ E01/MDAM/070414/MD

⁶² E01/MDAM/070414/MD

“...si quiero trabajar con ellos la resolución, por ejemplo, de un caso en particular o de una nota periodística que salió publicada, referente al tema, por ejemplo. O algún dato histórico que pudiera yo retomar e iniciar con ese problema. La idea es que bajo ese esquema general, en algún momento, trabajen con un tema en específico, un problema en específico, para que con forme pasen las clases él vaya accediendo a los contenidos de la disciplina y, vaya con la idea y el seguimiento del profesor, {el alumno} vaya encontrando la resolución o más bien la comprensión de una nota periodística que en algún momento no les significaba nada. Y, en ese sentido, lo que hago es elaborar, en este caso, ese esquema general sería el problema, digámoslo así, la nota, el dato. Y, después ya empiezo a trabajar lo que sería toda la parte de, qué comprendería el desarrollo que es desde presentaciones en Power Point, presentaciones, animaciones, por ejemplo, modelos -a veces trabajo se con ellos, modelo-. Incluso hasta ejercicios o alguna actividad que trabajemos que trabajemos en clase...”

✓ Cierre

“...y ya después cerrar, por ejemplo, con el análisis de caso anterior o del caso inicial. E Incluso otro caso similar a ese para que ellos pudieran irlo comprendiendo.”

MAESTRO 2⁶³. *“...bueno la estrategia probablemente implica desde detectar los conocimientos previos. O sea, ver qué problemas tienen, si tienen precisamente esos antecedentes sobre lo que es... {Síntesis de proteínas}”.*

✓ Diagnóstico

“Atiendo que ya... cuentan con la información de qué son los ácidos nucleicos, cómo funcionan éstos, qué es una proteína, cómo está constituida, cuáles son sus unidades estructurales. Entonces, sobre eso centro el diagnóstico, el percatarme si tienen esos antecedentes, en la medida que detecto problemas...”

✓ Cubrir la deficiencias detectadas

“..., el siguiente paso es ir cubriendo esas deficiencias para poder ya estar en posibilidades para poder ir ya de lleno al tema. Buscando no repetir completamente el programa de los aprendizajes contenidos... porque no nos alcanzaría el tiempo pero {ver} por lo menos los aspectos medulares-centrales que nos van a servir de base para poder retomar este tema.”

⁶³ E02/PDCB/080414/MC

- ✓ Revisión de conceptos

“...Entonces, bueno después ya de ese diagnóstico, en ocasiones, pues ya empiezo a solicitarle que en casa revisen algunos aspectos sobre diferentes tipos de aminoácidos, cómo se clasifican, sus propiedades. Y ya después, ya en clase, comenzamos a abordar la temática, a ir retomando {conceptos}, partiendo yo, inicialmente a dar una visión global de lo que es el proceso y después, bueno ya ir interactuando con ellos para irlo cubriendo.”

- ✓ Cierre

“...y, finalmente, haciendo un cierre, donde se realizan algunas actividades como, por ejemplo, hay modelos que se establecen desde ir elaborando los nucleótidos para ir simulando cómo se lleva a cabo el proceso de transcripción donde participan el RNA mensajero y cómo a partir de las cadenas de DNA, bueno, pues se llega a ir copiando esa información del proceso de transcripción. Y, posteriormente, cómo a partir de esta copia, en el RNA mensajero cómo se lleva a cabo la síntesis,... y es ahí donde se comienza a ver si quedó claro o qué dudas hay o qué problemas hay para poder, en ese momento, reafirmar. Entonces, primordialmente, en laboratorio, nada más algunas actividad experimental para reafirmar sobre las propiedades de las proteínas. Pero, en sí es a través de un modelo, donde busco reafirmar esa comprensión del aprendizaje de los procesos de transcripción y traducción, básicamente, desde cómo se lleva a cabo, y finalmente, esa síntesis de proteínas. Entonces, es más o menos la estrategia que una lleva a cabo con las diferentes actividades. Los tres momentos que busco cubrir el... {tema}.”

MAESTRO 3⁶⁴.

- ✓ Apertura

“Bueno, regularmente, hago una apertura con un caso en el cual está inmiscuida la síntesis de proteínas, que retomamos justo de la parte de las biomoléculas, en el cuál el caso habla de que hay un problema genético que tiene un muchacho debido a que éste, él tiene una enfermedad. Que ellos ya luego ven que es anemia falciforme ¿no? Entonces, de ahí de la parte de biomoléculas que se revisa el caso, lo jalamos para acá para síntesis de proteínas...”

- ✓ Durante el desarrollo

⁶⁴ E06/PRH/080414/MD

“..., una vez que lo jalamos, empezamos a verlo en qué características tiene la síntesis de proteínas, utilizo por ahí videos de síntesis de proteínas. Utilizo unos ejercicios, en los cuales los chicos tienen que hacer los procesos de transcripción y traducción ¿no? hacemos muchos ejercicios escritos..., les voy dando varios elementos de lo que sería, más o menos un método de casos. Van haciendo ellos investigación a lo largo del proceso, que es una de las estrategias importantes, el realizar una investigación.”

✓ Final

“...ya en la parte final, ellos tienen que dar una conclusión de qué fue lo que sucedió con el caso con el que dimos la apertura y cuáles son los resultados... Les voy dando también algunos artículos, algunos elementos y a partir de esto ellos resuelven el caso.”

MAESTRO 4⁶⁵. *“..., una vez que revisamos el problema, van las analogías y, después viene una actividad de cierre. Y, bueno la evaluación durante toda la estrategia.”*

✓ Retomar conceptos anteriores

“...comprenden actividades que el alumno primero tiene que retomar lo que ya hemos visto en el curso. Son estrategias que compuestas por actividades en las que yo planteo que el alumno empiece a plasmar lo que ya ha ido aprendiendo...”

✓ Actividades

“...y, después, empleo dos cosas: otra serie de actividades que se enfocan en el planteamiento de algún problema y por otro lado, analogías... Pues en mi caso juego con analogías que el alumno deduzca mensajes ocultos, por ejemplo, donde tengan que hacer precisamente una traducción de la información, entonces utilizo analogías... dependiendo también del grupo, dependiendo del horario, es la analogía que empleo. Utilizo problemas en los que el alumno tiene que investigar, tiene que plantearse la hipótesis, tiene que plantearse variables y en función de eso, tiene que hacer una investigación bibliográfica y él "solito", entre comillas, empieza a descubrir los conceptos y mi trabajo es que los empiece a relacionar. Donde tiene dudas, ayudarlo...”

✓ Cierre

⁶⁵ E09/RGP/100414/MD

“...hacen toda esta serie de "ejercicios", entre comillas, ejercicios para nosotros que ya estamos, como acostumbrados, para ellos es un problema.”

MAESTRO 5⁶⁶. “...si tú me pides estrategias, hay que considerar que nosotros nos basamos en realizar estrategias considerándolo como una metodología para poder enseñar.”

✓ Apertura (Conocimiento de conceptos)

“...yo creo que todos los maestros, a lo largo de ese ciclo de aprendizaje, nos estacionamos y decimos: No, no, yo necesito una serie de actividades que les voy a llamar de apertura, las que me van a ayudar a mí a reconocer qué saben nuestros alumnos del tema, cómo lo saben y hasta qué límite lo tienen ellos, este, que lleva. Y, nosotros le llamamos a eso, actividades de apertura, entonces yo diseño, actividades que me respondan esto..., por ejemplo, como inicio, en esa etapa de apertura yo lo involucro con el alimento porque desde el inicio te comentaba que ellos tienen ese conocimiento. Entonces, les invito un pedazo de queso, y les pido que describan todo lo que ellos creen y sienten y conocen lo que le pasa a un trozo de queso, porque el queso es rico en proteínas... Y, entonces, ellos anotan desde cómo se disuelve, algunos dicen por qué se disuelve, qué le pasa a esa sustancia que ellos dicen que llega al estómago, te platican qué sucede y hasta ahí se quedan, y ya después que los excretan y ya.”

✓ Organizadores de la información

“Bueno, aquí la intención es llegar a qué le pasa a la proteína que tiene el queso, me voy a las actividades en donde ellos van a recobrar o investigar información de las proteínas desde el DNA, RNA como ya vimos, básicamente, estructura de DNA y RNA, la investigación de información va dirigida hacia la importancia que tiene el DNA, por ejemplo, revisar proceso de replicación, de transcripción, síntesis de proteínas, código genético, aminoácidos y esa información yo la voy dosificando y la voy recogiendo a través de lo que yo utilizo como organizadores gráficos de la información. Entonces, a través de esquemas, que son plantillas, yo les digo: A ver, me leyeron replicación, entonces van a acomodar en cada figura -por decir algo-, los pasos que sigue el proceso de replicación y cuál es la importancia. Y, luego me diseño otro esquema, tengo un juequito que es para usar el código genético, entonces, este, juego es así, la historia es muy rápida: Están en una isla se encuentran una botella, hay un mensaje y tienen ellos que descifrar ese mensaje - intencionalmente es para que ellos utilicen un código para descifrar ese mensaje y ahí vemos la

⁶⁶ E11/MCCC/110414/MC

importancia de lo que es un código-. Posteriormente, ya traemos el código genético, los aminoácidos y aprendemos a utilizar el código genético y cómo se va armando, cómo cada aminoácido ocupa un lugar en particular.”

✓ Cierre

“Para cierre, lo que le llamamos cierres es que ya él {el alumno} por sí mismo construya todo el proceso. Y, yo lo que hago es que les pido foami y que ellos armen las piezas, por ejemplo, de DNA en plano, en un solo plano, nada de tridimensional. Entonces, ellos arman, por ejemplo, a partir de un mensaje en el pizarrón, ellos van acomodando adenina-timina-citosina-guanina, para esto utilizan foami y traen de colores, que arman previamente en casa... ellos empiezan a armar la secuencia de nucleótidos que hay en el pizarrón. Desde ahí empezamos, a ver que ya tienes el DNA, ahora, la proteína -El resultado final se los doy, por ejemplo, un tipo de proteína con una secuencia específica de aminoácidos-, entonces ellos me tienen que acomodar con todas sus piezas, porque es como un rompecabezas, ellos tienen que acomodarlas. Bueno esto es el DNA, esto es transcripción, esto es traducción y el propósito final es que ellos te hablen de la secuencia de aminoácidos. Ellos resaltan la importancia de que si esta secuencia de aminoácidos, no se da, se está sintetizando una proteína diferente, que no corresponde, por ejemplo, con el mensaje que ellos tiene desde el inicio para obtener la molécula de RNA o algo pasó en el RNA mensajero o a la hora que estaban traduciendo el mensaje, utilizaron mal el código genético o algo estaba pasando ahí que al final la secuencia de aminoácidos no salía. Y a mí me permite ver quién tiene correcto el mensaje.”

MAESTRO 6⁶⁷. *“...nos metemos en un lío en lo que es una actividad y qué es la estrategia. Porque, bueno, ahí sí hay mucha discusión. Por ejemplo,... hablando de ABP, aprendizaje basado en problemas, que para algunos autores dicen que el ABP por sí mismo es una estrategia. Y algunos otros dicen no es estrategia, que vamos a hablar de una técnica de enseñanza.”*

✓ Actividades de apertura

“Bueno, yo lo que trato primero es poner alguna actividad para que los muchachos recuerden los conocimientos que yo requiero que ellos tengan, alguna actividad para recordar, para que los muchachos vuelvan a tener presentes cuestiones de ¿qué es el RNA?, ¿qué es el RNA?, ¿Qué es una proteína?, ¿cómo están formadas estas moléculas?, ¿qué cosas son los aminoácidos?, ¿qué cosa es

⁶⁷ E12/AEM/240414/MD

la estructura primaria? Entonces, todo esto que se supone que ellos ya vieron en temas anteriores, cuando vemos síntesis de proteínas...”.

✓ Actividades de remediación

“Ya después, viene alguna otra actividad que sería una actividad de remediar, ya que yo me di cuenta qué cosa no manejan, qué cosa ya se les olvidó; entonces, pongo alguna actividad enfocada para que comprendan esas cosas que yo necesito”.

✓ Plantear un caso o problema (ABP)

“Ya después de esto, nos vamos a plantear un caso o un problema que sea cercano a ellos {a los alumnos}. Por ejemplo, podemos partir de un problema: En México - yo les digo- una de las principales causas de muerte es la Diabetes. -Y empezamos por ahí, por diabetes-. Bueno, ¿por qué les da la enfermedad a muchas personas? ¿En qué consiste? Y pues ya investigan los muchachos y me dicen: Falta la insulina. - ¿Y qué cosa es la insulina? Y me dicen: Es una proteína. Y entonces, es esta actividad tiene varias funciones: una, es motivar y que vean que finalmente el proceso sí está vinculado, sí es cercano a ellos. Y, si no es cercano, directamente ahorita porque ellos no son diabéticos, alrededor sí hay muchas personas con esta enfermedad..., segurito que el papá, la mamá, el tío, el primo, quien sea tiene esta enfermedad. Y entonces, ya ubican la importancia de las proteínas...”.

✓ Investigación fuera del aula

“...ya que planteamos el problema, la falta insulina y por qué les falta insulina, entonces, de ahí empezamos a hacer un proceso de investigación de ver de dónde se produce la insulina y ya vamos pasando por diferentes niveles. O sea, primero me pueden decir en el páncreas..., sí en el páncreas pero en qué parte del páncreas porque no es todo el páncreas. Y ya vamos pasando de páncreas a las células beta del páncreas, estamos a nivel celular. Y, luego de este nivel celular, decimos que en el núcleo, en el citoplasma, que el retículo... ¡Vamos! La idea es que vayan de lo concreto y cercano a lo que es más abstracto y lejano o desconocido para ellos. Y bueno, en todo esto van haciendo diferentes actividades de investigación hasta que ya vemos cómo se construye la insulina, nada más la insulina.” “...hagan su hipótesis y que ya empiecen a decir: ¿qué cosa es lo que falla? ¿qué cosa no está pasando en las personas con diabetes? Ya una vez que hacen su hipótesis, bueno ya vamos a la siguiente etapa, ya les digo: Bueno ¿cómo le harían para comprobar su hipótesis? ¿qué pueden hacer

en este tema? En general, no podemos, aquí en la escuela... hacer un experimento y pues comprobarlo. Entonces, finalmente, su hipótesis la comprueban pero regresando a la investigación,..."

✓ Cierre

"Ya una vez que vemos cómo se construye, cómo se sintetiza la insulina, ahora sí, ya empezamos a hacer generalizaciones y ya decimos: Bueno, en general, cualquier proteína que se sintetiza tiene muchos procesos que son en común. Entonces, ¿cuáles procesos son en común? Mira, el proceso de transcripción, el proceso de traducción. También ya vamos haciendo así como cosas diferentes. - Bueno en eucariontes hay un proceso en medio que en la modificación del primer mensajero- y ya vamos viendo las particularidades. Entonces, generalizar, es la estrategia que utilizo: Empezar por cuestiones de conocimientos previos, después, ir a alguna actividad de motivación y que para que ellos vean cuál es la relación de las proteínas y de este proceso en su vida." También se realiza la siguiente actividad para el cierre "...en plenaria, vamos aclarando todas las dudas de a partir de la investigación, una vez que ya tienen toda su teoría comprendida,..."

A partir de lo mencionado por los profesores entrevistados, podemos concluir que al menos algunos de los docentes llevan a cabo todo un proceso de preparación del tema desde plantear los objetivos del tema hasta la aplicación de diferentes actividades de apertura, e incluso de cierre, así como el uso de herramientas para evaluar el aprendizaje.

Igualmente, se mencionaron varias de las actividades que son utilizadas, en general, que a continuación mencionaremos, ahondando en las actividades que sean posibles porque fueron mencionadas de esta forma:

- × Marco histórico del proceso. *"...trato de marcarles algunas historias, como la forma en cómo se descubrió que el DNA es la molécula que tiene la información genética, cómo se descubrió que las proteínas son la expresión {de genes}, cómo se llegó a conocer esa parte, tratar de colocarles algunos ejercicios previos para que lo vayan relacionando..."⁶⁸.*
- × Método de casos o ABP. De esta actividad o estrategia, ya hemos mencionado los casos más recurrentemente usados.
- × Animaciones y videos.
- × Modelos como el mencionado de foami para la representación del proceso.

⁶⁸ E03/DOC/080414/MD

- × Software. “...links de red donde trabajan con síntesis de proteínas, una red de la Universidad de Arizona, en donde a ellos les van explicando que se tiene tal DNA que busquen cuáles serían las secuencias y que ahí mismo en internet puedan ellos armar su proteína y que una vez que la terminan les dan un video de cómo es que se da el proceso...⁶⁹”, también se mencionó el uso de “...un software comercial, de lo que son libres en internet, es el **CODIGEN**, que me parece que es útil en el sentido, sobre todo para que el alumno practique la complementariedad de las bases a la hora de llevar a cabo la transcripción y luego del uso del código genético para la síntesis de proteínas...⁷⁰”
- × Ejercicios.
- × Analogías. “En este tema, las analogías son una herramienta recurrente. No la analogía como estrategia jno, no, no! Sino como una actividad incrustada más en lo que... en la estrategia global ¿no? Las analogías para este tema funcionan en cierta medida muy bien porque bueno al ser una transcripción y una traducción de información⁷¹”.
- × Mapas conceptuales.
- × Lecturas. “Las lecturas con previas a la explicación...⁷²” “... con aspectos básicos sobre cómo ocurre el proceso... la importancia de las proteínas...⁷³”, “...donde se describe el proceso de la transcripción, de la traducción, en qué lugares de la célula ocurre, qué moléculas participan...⁷⁴”.
- × Explicaciones o exposiciones. “...dar una explicación, una breve ponencia sobre qué es la síntesis de proteínas, y esa breve ponencia es de aproximadamente una hora y media...⁷⁵”.
- × Investigación fuera del aula.
- × Presentación Power Point.
- × Actividades experimentales. Se enfoca principalmente en realizar una práctica relacionada con síntesis de proteínas.
- × Cuestionarios o Exámenes. “...Si tú quieres nada más evaluar que el alumno conozca, pues tu diseñas reactivos donde a mí me permita detectar que el alumno conoce; si yo quiero saber que

⁶⁹ E08/JPC/100414/MD

⁷⁰ E10/MRSG/110414/MC

⁷¹ E09/RGP/100414/MD

⁷² E05/GBG/080414/LB

⁷³ E03/DOC/080414/MD

⁷⁴ E07/AGT/0904147 MD

⁷⁵ E04/FGTC/080414/LB

mi alumno comprendió, entonces yo tengo que diseñar el instrumento de evaluación en donde los ítem sean de comprensión...⁷⁶

- × Resolución de dudas.

Reafirmar el conocimiento de los principales aspectos de síntesis de proteínas.

2.2.4. El aprendizaje en el alumno y su evaluación

En este apartado veremos lo relacionado a lo que el profesor espera que sus alumnos aprendan y la forma en como ellos evalúan que este conocimiento fue aprendido.

Una de las profesoras nos hizo el siguiente comentario respecto a la explicación:

“...la unidad nos marca que va a tener que explicar. O sea, ese es para mí uno de los aprendizajes que no es de conocer, que no es de comprender, es que es de explicar. Aquí lo marca el programa, el alumno tiene que explicar. Entonces, mi reto, es que el alumno cuando yo le diga a ver explícame la síntesis de proteínas, es que me diga: Bueno, es que la síntesis de proteínas es una secuencia específica de aminoácidos porque hay una información genética que está contenida en esta molécula y para que la información lleve a esta secuencia específica de aminoácidos, tiene que pasar por el paso número 1, por el paso número 2, por el paso número 3.⁷⁷”

Por lo que vemos en este comentario, es importante que reconozca el proceso pero aún de mayor importancia es que el alumno pueda explicar el proceso, al respecto otro profesor nos dijo:

“Que reconozca el proceso, eso es importante, que lo reconozca. Ya basta si {el alumno} lo entiende, si él logra explicarlo, digamos, para mí ya es muy grato o simplemente que lo reconozcan ¿cuál es el proceso? Y ¿cómo se lleva a cabo?, sí, hasta el momento con eso, yo me doy por bien servido...⁷⁸”

Bien, ambos profesores enmarcan que el conocer o identificar, e incluso explicar el proceso de síntesis de proteínas es importante como un aprendizaje esperado que los alumnos tengan al final del tema. No sólo el reconocerlo, también que *“...los chicos deben plasmar cuál es la importancia de la síntesis de proteínas para la conservación de la vida, para la conservación de los sistemas vivos...⁷⁹”*.

⁷⁶ E11/MCCC/100414/MC

⁷⁷ Ítem

⁷⁸ E04/FGTC/080414/LB

⁷⁹ E06/PRH/080414/MD

Otro conocimiento, que los profesores entrevistados esperar que sus alumnos aprendan es en sí los conceptos de los elementos que intervienen en la síntesis de proteínas, como aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, bases nitrogenadas, traducción, transcripción, entre otros que se mencionan en el contenido del programa.

Parte de todo ese conocimiento, también implica que como *“...el principal objetivo {lo}... conceptualicen como parte de las rutas metabólicas... que... lo comprendan como parte de los procesos de conservación para poder perpetuar las especies...⁸⁰”*.

Dado que una de las actividades que algún profesor realiza es la lectura de una nota periodística lo que espera esta maestra, es justamente, haber analizado una nota de periódico. Otra habilidad que pretenden los profesores es del tipo *“...metodológica, relacionado, no directamente ya con la síntesis sino en el que son algunas propiedades características de las proteínas...⁸¹”*.

Relacionarlo con herencia, también es importante que sea un aprendizaje del alumno al final del tema, *“... porque siempre hablamos que el DNA es el material hereditario pero al final de cuentas lo que podemos expresar, en algunos casos con las proteínas y que tiene su lógica, su porqué. Entonces, que entiendan de dónde vienen las características que luego ellos expresan en sus proteínas...⁸²”*.

La cita de un profesor es que se necesita tener en cuenta que *“...nuestro organismo para poder funcionar y realizar todas esas actividades requiere de construir moléculas y para poderlas construir se requiere de materia prima y energía. Esa materia prima son los aminoácidos...”* que *“...a partir de la alimentación, nosotros obtenemos, podemos degradar proteínas {y} tener estos aminoácidos...”*. *“Y, la energía, finalmente, proviene del catabolismo...⁸³”*.

En último lugar, encontramos que los alumnos no sólo aprenden cuestiones de conocimiento, sino que también se espera que aprendan algo formativo y/o actitudinal. Veamos lo que dicen 3 profesores al respecto.

1. *“...porque muchas de las actividades en el curso son también en equipo {que} se busca promover la cooperación, la solidaridad, la tolerancia.⁸⁴”*
2. *“Pero también está lo formativo, que aprenda o practique, mejor dicho, porque yo creo que el programa es un pretexto para que el alumno practique el análisis, la síntesis, la deducción, la expresión de sus ideas, el ordenamiento por escrito de lo que está pensando... En lo actitudinal, sería*

⁸⁰ Ítem

⁸¹ E02/PDCB/080414/MC

⁸² E08/JPC/100414/MD

⁸³ E07/AGT090414/MD

⁸⁴ E02/PDCB/080414/MC

el respeto por el otro, que resuelva conflictos al interior del equipo. No quiere decir que, con el tema se va a dar todo esto, sino que es parte del proceso de formación del chavo...⁸⁵

3. O simplemente *“...que desarrollen su pensamiento lógico...”* aunque no dio más explicación al respecto⁸⁶.

Todos estos conocimientos, se ven reflejados al momento de aplicar las herramientas de evaluación, ya sean formales o informales, como algunos profesores lo manejaron. Llevaremos a cabo la misma dinámica que en las actividades realizadas en el aula, enlistando todas las herramientas mencionadas y ahondando en cada una de ellas.

- × Rúbrica. *“Que el alumno sepa cómo vas a evaluar, bajo qué requerimientos los vas a evaluar, entonces aquí se van a utilizar algunas rúbricas... si voy a evaluarles la maquetita, bajo qué requerimientos, cuál va a ser la información que les va a pedir...⁸⁷”*. Otro profesor dice que es fácil realizar una *“...análisis de ese proceso {de aprendizaje} y después viene la parte más difícil, trasladarlo a una calificación, que ahí finalmente entra la evaluación formal, con la rúbrica pues ya con el traslado a un numerito...⁸⁸”*.
- × Ejercicios. En uno de los comentarios, se menciona lo importante que es para el profesor los ejercicios, que en sus palabras dice: *“...lo que también a mí me van indicando los ejercicios... {es} qué tan claros son, qué tan accesibles son para ellos, si realmente están funcionando para el propósito que tienen...⁸⁹”*. A pesar de que los ejercicios son importantes para el alumno, lo que implica la ejecución del mismo, es decir que *“la evaluación es continua, en un análisis de cómo están respondiendo, de cómo están resolviendo los ejercicios...⁹⁰”*.
- × Exámenes o cuestionarios. Los profesores siguen utilizando las herramientas clásicas como es la aplicación de *“...un examen del tema, exclusivo de síntesis de proteínas.”*
- × Explicación, participaciones y expresión oral. *“...evaluando cómo {los alumnos} en cada clase van avanzando en complejidad sus argumentos...”*.
- × Trabajo en clase. Uno de los profesores, considera que la evaluación de la clase es de forma *“...informal, estoy ahí escuchándolos cuando los pongo a trabajar en equipo para corregir en algunas cosas, para ver cómo están intercambiando las ideas entre ellos, analizo cómo*

⁸⁵ E09/RGP/100414/MD

⁸⁶ E12/AEM/240414/MD

⁸⁷ E05/GBG/080414/LB

⁸⁸ E09/RGP/100414/MD

⁸⁹ E03/DOC/080414/MD

⁹⁰ E09/RGP/100414/MD

respondieron el cuestionario, cómo construyeron la analogía, cómo se expresan de manera oral.”.

- × Resumen, mapa conceptual o ensayo. En pocas ocasiones se mencionaron estas formas de evaluar pero sí se hizo hincapié en cómo “...entregar un resumen... qué es lo que debe contener para que sea homogénea y no se pierda la información. Porque tú les dices un resumen, y hay veces quien interpreta el concepto resumen como se les pega la gana pero, si tú les da una forma de cómo les vas a evaluar y este resumen se vuelve más enriquecedor...”.
- × Resolución de casos. A manera de conclusiones, ya sea retomando el caso del inicio o solucionando uno nuevo para englobar todo lo aprendido en el tema.

Modelos y hojas didácticas. La realización de modelos como herramienta de evaluación ya que eso implica que ahí pondrán en juego sus conocimientos.

Resumiendo, este capítulo muestra el contenido que formará parte del proceso de enseñanza – aprendizaje específico para esta tesis, del cual se verá en los capítulos posteriores la relación con las estrategias que proporciona el docente, los objetivos establecidos por la psicología educativa y el conocimiento adquirido por los alumnos, dejando a un lado lo relacionado con la historia para los alumnos y enfocándose al funcionamiento de la traducción y la transcripción involucrados en la formación de proteínas.

Parte de este capítulo nos muestra las dificultades que han visto los docentes al presentar la síntesis de proteínas, ya que de esta forma se puede diseñar algunas estrategias como las analogías para cubrir faltantes como aquella de poder presentar a la síntesis de proteínas de manera más concreta y visible o “palpable” para los alumnos.

Capítulo 3

Práctica docente

3.1. Planeando la práctica docente

Dado que el objetivo de la investigación-acción y de la Investigación-evaluativa que son mejorar la práctica docente y la mejora de programas, respectivamente. Utilizaré una combinación de ambos enfoques para poder tanto realizar un progreso en mi práctica docente, así como la posibilidad de valorar la eficacia de mi actividad (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio , 2010).

De manera general, este trabajo se guía en lo que dice Sandin-Esteban (2003) respecto a unas fases específicas para la práctica de todo docente, y es con base a estos pasos es que estableceré tanto como un esquema de trabajo como la estrategia para compilar información sobre mi práctica docente. Estos pasos son: Diagnosticar, estrategia, plan de acción, evaluación, planificación, hipótesis y clarificación.

3.1.1. Planificación

Este proceso de planear las clases, se realiza de diferentes maneras, o mejor dicho, en diferente momento como lo establecen Molina Bogantes, (2006) y Salinas Fernández (1990), donde la planificación en el aula se puede realizar anual, trimestral, mensual, quincenal, semanal o diariamente, esto en función de las necesidades requeridas en el área de trabajo.

En la planificación también como, se deben entablar los objetivos que se pretenden alcanzar en el alumno, desde los conductuales hasta los de valores sin olvidarnos de los cognitivos referentes al contenido propio de la disciplina o aquellos objetivos con finalidad cognitiva integral (Coto Calderón & Leandro Gómez, 2005).

Se establece el contenido que se debe enseñar, tomando en cuenta planificaciones generales como las de área, las de la institución en las que se trabaja, incluso las que determina el país. Considerando que esta parte es estricta en el aspecto de que no podemos modificar alguno de estos contenidos por el hecho de que nosotros no lo consideremos necesarios (Molina Bogantes, 2006; Salinas Fernández, 1990).

Parte de la flexibilidad que otorga la planificación, además del tiempo en que se realizan, son las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se realizarán en el aula. Las cuales, aunque existen sugerencias por parte de las planificaciones generales, pueden ser modificadas para así alcanzar los objetivos establecidos (Molina Bogantes, 2003)

Es necesario considerar que parte de la planificación, considera a la evaluación, es decir, al instrumento que se tomara en cuenta para verificar que los objetivos hayan sido alcanzados (Molina Bogantes, 2003), por lo mismo la evaluación va de la mano con los objetivos, situando así diferentes modalidades de los instrumentos de evaluación.

Siguiendo la línea del trabajo en el aula con el tema de síntesis de proteínas, es que planteo en el anexo 1, la planificación sobre este tema. Donde podemos ver una estructura señalando la institución donde se pretende impartir el tema, los nombre de los profesores estudiante y experto, el nombre del tema, la fecha y el número de sesión; así como el objetivo general, los objetivos de aprendizaje, de conducta, de valores y de procesos que se pretenden alcanzar en el desarrollo del tema. Los contenidos a abordar, las estrategias que se utilizarán, las actividades que se realizan acorde a las situaciones de aprendizaje en el aula, la evaluación y, finalmente las referencias sobre los libros, revistas u otros medios, de los cuales los alumnos se pueden apoyar para un mejor entendimiento del tema.

3.1.2. Diagnosticando al alumno

Diagnosticar. Es decir, poder establecer, en un este caso, un cuestionario donde pueda conocer primero el conocimiento previo que tienen sobre un tema en especial, por ejemplo, síntesis de proteínas. Tener en cuenta todos los conceptos que “deberían” poseer los alumnos como célula, organelos y sus funciones, metabolismo, tipos de metabolismo, replicación, proteínas, aminoácidos y para estos último dos conceptos conocer su química y funciones. Para poder establecer la importancia de saber cómo se sintetizan y la problemática que puede existir al no producirse las proteínas. Acorde con Sandin-Esteban (2003), consta decir que el examen diagnóstico, puede servir como una evaluación hacia el mismo profesor en cuanto a su desempeño en el aula, esto viéndolo de una manera reflexiva donde se puede pensar en ¿qué me faltó para tener una mejor comprensión del tema? O ¿qué fue lo que hice bien para que el conocimiento haya sido adquirido?

Como segunda finalidad del diagnóstico, podemos llegar a conocer el nivel de conocimiento que poseen los alumnos sobre el tema de interés, síntesis de proteínas, haciendo referencia en si tienen algún

conocimiento en conceptos tales como transcripción, traducción, sintetasa, entre otros conceptos varios referentes al tema y para tal propósito utilizaré el formulario KPSI, que más adelante explicaré a detalle.

3.1.3. La estrategia

A partir de los resultados del diagnóstico poder entablar una táctica para abordar el tema. En caso de que ciertos conceptos, de manera general, no hayan quedado claros. Por lo cual parte de la estrategia es cubrirlos, una vez que se han cubierto se empezaría directamente con los nuevos conceptos relacionados con la síntesis de proteínas, por ejemplo, traducción, transcripción, síntesis, codón, anticodón, sintetasa, entre otros. Finalmente, realizar algún instrumento de evaluación o actividad que nos denote el objetivo que se quiere alcanzar en los muchachos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

En el punto en el que se desarrolla la planeación didáctica dirigida al aula (Sandin-Esteban, 2003), es donde cubrimos los faltantes en los conocimientos previos, abordar rápidamente temas previos puntualizando los constructos que en una generalidad presentan “huecos”.

Partiendo de este planteamiento, lo primero a realizar es un discurso de mi parte para los alumnos para conocer los conceptos previos, las analogías dirigida o basadas en la cotidianidad de los alumnos (Berger & Luckmann, 2001). Esta actividad, donde los alumnos van relacionando el tema con experiencias propias, que se encuentren fuera del ambiente áulico, como parte de un reforzamiento educativo (Boix Teruel, Gil Novoa, Martín Ramos, & Vázquez Aguilar, 2005) y atendiendo al objetivo principal de que los alumnos expliquen el tema, es que se realizará una actividad en la que se relacione el tema de síntesis de proteínas con la película “El Origen” (Nolan, 2010).

Parte de este trabajo no se enfoca en describir las diferentes analogías posibles para explicar el proceso de la síntesis de biología sino en dar pauta a la construcción de las analogías por parte de los alumnos para que vayan analizando, comparando, relacionando y explicando un proceso biológico cualquiera.

Las analogías en general se presentan a los alumnos como ejemplos para poder ver más claramente lo que se está explicando, sin embargo, es una buena opción poder realizar la enseñanza de las analogías como un medio para que los alumnos comprendan, asimilen y expliquen el proceso biológico (Felipe, Gallarreta, & Merino, 2009).

Para conseguir este objetivo es necesario ir trabajando con los alumnos el conocimiento biológico a la par del conocimiento analógico, sin olvidar hacer una presentación de cómo se realizan la construcción de las analogías y la relación con el tema que se quiere comprender y sobre todo explicar por los alumnos.

Con base en esta premisa, consideré el diseño didáctico establecido por Felipe, Gallarreta, & Merino (2009) donde se observa muy bien cómo existe una fragmentación del conocimiento seguido de la construcción de un nuevo concepto como parte del aprendizaje (Ardoino, 1980). No solo es tener el diseño, sino saber de qué manera será utilizado y aplicado para tener un mejor efecto en los alumnos.

Se trabajó con los alumnos cada uno de los rubros presentes en el diseño de la construcción de la analogía. Se explicó el “concepto nuevo” como todo lo relacionado a algo por aprender, el “concepto análogo” como el medio para entender ese tema basado en algo conocido, sobre todo de la vida diaria. En cuanto a la fragmentación se realiza en el rubro donde se exponen las “características relevantes” de cada uno de los conceptos, es decir, se realiza un listado de los componentes. También se establecieron las “similitudes” y “diferencias” entre esas características y finalmente se realiza una explicación del proceso tomando como base el concepto análogo con el que se está haciendo la relación.

Durante la sesión de la explicación del modelo didáctico, se abordó también el desarrollo de un mapa conceptual, desde cuáles son sus características hasta lo que sería importante en la evaluación del mismo. El objetivo de esta explicación es que si ellos desconocen el concepto de mapa conceptual y su construcción se les presente desde el inicio.

Además de considerar el concepto análogo pertinente para que los alumnos puedan comprenderlo o bien que lo conozcan, es necesario considerar tres momentos para realizar la analogía. La primera de ellas, ya la hemos mencionado, el realizar la analogía al mismo tiempo que se revisa el nuevo concepto y es utilizada principalmente durante la explicación verbal como ejemplo a los alumnos.

Otro momento para realizar la analogía es al proporcionar el concepto análogo al principio, de tal manera que los alumnos hablen de él primero. El tercer momento, y no menos importante, es cuando se presenta el tema primero, por ejemplo, el proceso de traducción, y finalizando con el concepto análogo.

Para conocer la comprensión sobre el tema explicado, se les presentó al final como concepto análogo la película de “El Origen”, considerando en este punto que se les dio el tema primero, es decir, el segundo momento de presentar o realizar la analogía.

Evaluar. Con la intención de evaluar, el aprendizaje y sobre todo el desarrollo cognitivo que se mostró en los alumnos, desde un inicio se observó la forma de expresarse, las palabras que los alumnos utilizan en su discurso o al contestar en papel (Sandin-Esteban, 2003).

En general se utilizó un cuadernillo (Anexo 2), como medio para que los alumnos fuesen dando seguimiento tanto a la clase como a su trabajo.

Como primer instrumento de evaluación escrita, realizaré un formulario KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory), creado por Tamir y Lunetta en 1978 (citado en Sanmartí y Alimenti, 2004), con el fin de identificar la apreciación sobre los conocimientos que tienen los alumnos referentes a cierto tema, por lo cual considero pertinente para poder conocer los temas previos a “síntesis de proteínas”.

Para tener una idea del nivel de conocimientos que manejan los alumnos sobre “síntesis de proteínas”, se llevó a cabo un cuestionario simple de preguntas abiertas, referentes a los organelos implicados, los procesos, las componentes en las diferentes células donde se sintetizan proteínas, ya que me estoy enfocando a alumnos que cursan Biología I.

Durante el discurso, iré haciendo referencia a los temas que no quedaron claros que son la base para entender síntesis de proteínas. De la misma manera, al momento que los alumnos expresen o resuelvan alguna analogía referente al tema y estableciendo un sistema de rúbricas (anexos 3, 4 y 5), para poder evaluar el desempeño del estudiantes (Gatica Lara & Urribarren Berrueta, 2013), es que estableceré el momento pertinente para la aplicación de la película.

Por medio de contestar un nuevo cuestionario que se encuentra relacionado con la película “El Origen”, se pretende que el alumno sea capaz de explicar con su léxico la síntesis de proteínas.

Hipótesis. En este paso se realizan una serie de conjeturas sobre las actividades y aprendizajes que se quieren obtener en el alumno y sobre la actividad del docente. Cabe mencionar, que la aplicación de este paso no necesariamente debe ocurrir en este punto de la actividad docente, sino que puede realizarse después de la aplicación del diagnóstico pues esta flexibilidad es una de las principales características en la investigación (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010; Sandin-Esteban, 2003).

Por ejemplo, si se aplican actividades tales como las analogías relacionadas con su realidad cotidiana, el alumno, será capaz de apropiarse del tema con mayor facilidad.

Otra hipótesis que podemos establecer es que al término de alumno, con la aplicación de un reforzamiento educativo sobre lo aprendido durante el tema de síntesis de proteínas, el alumno, además de explicar, podrá aplicar los conceptos y procesos aprendidos en cualquier circunstancia, como es el contenido de una película alejada de biología.

En mi caso como profesor, una de las hipótesis finales que puedo realizar con respecto a la acción realizada en el aula y partiendo de los comentarios realizados por los alumnos y sus resultados en los diferentes instrumentos realizados para verificar su conocimiento, puedo decir, que la exposición fue adecuada lo que permitió que los alumnos desarrollaran un buen proceso cognitivo, por lo que el introducir una película como “El Origen”, mantiene una claridad en el trabajo realizado por el profesor para que los alumnos comprendieran el tema.

3.2. Las características de los grupos.

Se trabajó, directamente, con 3 grupos del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco, todos de Biología I correspondientes al tercer semestre. Uno de los grupos perteneciente al turno matutino (grupo 331A) en un horario de 11 a 13 horas; mientras que los otros dos grupos de 17 a 19 horas (grupo 371A) y de 19 a 21 horas (grupo 371A).

Es de conocimiento que la asistencia de los alumnos en el turno matutino es más constante que en el turno vespertino, sin olvidar que en ambos turnos se presenta el libre albedrío de entrar a las sesiones con ciertas condicionantes como es en general la repercusión en la calificación (Ávalos Romero, 2012). Por lo que observamos en el turno matutino se observó un número constante de asistentes de 20 a 24 alumnos durante las sesiones.

Los gustos de los alumnos fuera del horario de clases variaron entre actividades deportivas tradicionales como fútbol, básquetbol y natación o actividades de deportes extremos como el skateboard y capoeira; así mismo actividades recreativas como practicar guitarra, bajo o batería, leer o simplemente ver televisión.

Este tercer capítulo se centra en la parte teórica de las estrategias, las planeaciones relacionadas con ellas. De igual manera, se presentan las características de los alumnos enfocándose a sus gustos, con los cuales se pueden ampliar las posibilidades para proporcionar ejemplos análogos y que los alumnos puedan tener una mejor perspectiva de lo que se habla en clase. En este sentido, el hecho del gusto televisivo, no solo se centró a una gran gama de series televisivas sino a lo relacionado con el séptimo arte, lo cual es benéfico en parte para la estrategia aplicada es como hemos visto será como concepto análogo una película.

Capítulo 4

Respondiendo a la estrategia

4.1. Mapas para conceptos.

Uno de los objetivos de los mapas conceptuales es poder tener un diagnóstico del conocimiento de los alumnos, por ende, se les pidió un mapa conceptual al inicio de la intervención con la intención de conocer el nivel de manejo de cómo hacer un mapa conceptual y al mismo tiempo sobre los conceptos previos que los alumnos tienen y con cuáles se sienten más cómodos, debido a que fue un mapa conceptual con tema libre.

Los alumnos en general, consideraron como tema base la célula, sin dejar a un lado temas como regulación ejemplificado con la glucosa, o bien, la homeostasis. El tener la diversidad de los temas sirvió para conocer con qué temas se sienten cómodos y la manera posible en la que se puede abordar el tema de síntesis de proteínas.

Uno de los objetivos de este primer mapa conceptual era tener un precedente sobre el conocimiento y desarrollo del organizador gráfico, con la finalidad de cubrir los déficits en la estructuración y jerarquización de los mapas conceptuales. De esta manera, es como se considera la aplicación de habilidades en el alumno para poder expresar de manera escrita la información proporcionada en diversas fuentes, por lo que, se cubre al mismo tiempo la habilidad de documentarse sobre algún tema.

Dado las diferencias entre el trabajo de los profesores que me permitieron intervenir en sus grupos de Biología I, pude detectar que el grupo 331A desarrolló mapas conceptuales iniciales con menores deficiencias que los grupos vespertinos y a su vez, el grupo 371A mayor calidad en los mapas conceptuales con respecto al grupo 347A, dada la mejor relación entre los conceptos o la utilización de conectores⁹¹ (Pimienta Prieto, 2012).

⁹¹ También con palabras enlace, con la característica de facilitar la relación entre los conceptos y/o palabras clave (Anexo 5, diapositiva 2).

La selección de los conceptos fue de importancia, de esta manera se conoció el proceso cognitivo que llevan a cabo en la síntesis y jerarquización de los temas. Pues esta selección, no solo muestra el nivel de dominio del tema sino las relaciones entre conceptos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

El principal objetivo del segundo mapa conceptual, considerado en el cuadernillo de trabajo (anexo 3) es presentar un resumen del tema de síntesis de proteínas que sirvió como guía para relacionarlo con la película “El Origen”. Es preciso aclarar que, durante las sesiones se presentó un cese de actividades en el plantel, como protesta a los sucesos ocurridos en Ayotzinapa. Dada esta situación, algunas de las actividades se trabajaron en sesiones virtuales, donde se apoyó a los alumnos para formar ideas en relación al tema de síntesis de proteínas.

Dicho de otra manera, la adaptación al ejercicio del mapa conceptual final coincide en los tres grupos, aunque en diferentes fechas, al momento de utilizar como medio de comunicación con los alumnos la red social conocida como “Facebook”.

Por este medio, se solicitó a los alumnos que proporcionaran una idea relacionada con el proceso de la síntesis de proteínas, pensando en que será parte del mapa conceptual por lo que debían expresarlo de tal manera que mencionaran el concepto clave, los conectores y el segundo concepto clave. Aunque los resultados fueron interesantes, no siempre fueron adecuados, por lo que acudí a la ayuda ajustada para mejorar la participación de los alumnos y de sus conceptos.

Las participaciones de los alumnos por este medio, se presentaron desde la integración correcta de los conceptos con el o los conectores hasta la necesidad de realizar varias correcciones o ajustes a las participaciones de cada alumno.

Por ejemplo, una de las alumnas que se animó a ser la primera, puso como concepto de mayor jerarquía al proceso de <traducción>, como conector <se divide en> y como segundos nivel jerárquico <iniciación>, <elongación> y <terminación>, esto se vio reflejado en los mapas conceptuales según lo muestra la figura 3a.

En algunas publicaciones, lo escrito por los alumnos, requerí de la ayuda ajustada por parte del profesor, ya sea para mejorar el comentario, modificarlo por inconsistencias o reestablecer por completo el comentario al tener problemas en la construcción o entendimiento del concepto. Como podemos ver en la figura 3b, la alumna expresó su primera idea respecto a la enzima <RNAPolimerasa> con el conector <une> a los <nucleótidos (G, A, C, U)>. Es perceptible la función del RNAmensajero en relación a los nucleótidos que maneja la alumna, no obstante, es necesario, conocer si la alumna tiene en claro la formación del RNAm a partir de la enzima, por lo tanto, se realizan preguntas que puedan reafirmar su conocimiento y aquellas que lo pongan en duda, para poder generar la mejor respuesta.

a)

Seré La Primera x3 Jeje ^^
 -Traducción-
 Se Divide En...
 -Iniciación-, -Enlongación-, Y -Terminación-
 El 4 de noviembre a la(s) 23:15 · Me gusta · 1



b)

RNA polimerasa [concepto], une [conector], nucleótidos (G,A,C,U).
 El 5 de noviembre a la(s) 11:59 · Editado · Me gusta · 1

Noemi Ventura
 A qué los une? o bien, si te refieres a la formación del ARN tendrías ¿qué nucleótido no se pondría?
 El 5 de noviembre a la(s) 12:05 · Me gusta

A la formación, en todo caso quitaría la "T".
 El 5 de noviembre a la(s) 12:08 · Me gusta · 1

Noemi Ventura
 y especificarías en el conectar o en el concepto "formación"
 El 5 de noviembre a la(s) 12:13 · Me gusta

RNA polimerasa [concepto], formación [conector], de nucleótidos (G,A,C,U). ¿Así queda?
 El 5 de noviembre a la(s) 12:16 · Me gusta

Noemi Ventura
 No. ¿qué es lo que forma la RNA polimerasa? más bien tendrías que unir ambas publicaciones que pusiste
 El 5 de noviembre a la(s) 12:30 · Me gusta

Nucleótidos, ¿unir...?
 RNA polimerasa [concepto], une [conector], nucleótidos (G,A,C,U) para la formación [conector] del RNA [concepto].
 Me confundí un poco-
 El 5 de noviembre a la(s) 12:51 · Me gusta · 1

Noemi Ventura
 Eso estuvo muy bien ahora sí más que aceptado el concepto
 El 5 de noviembre a la(s) 12:58 · Me gusta · 1

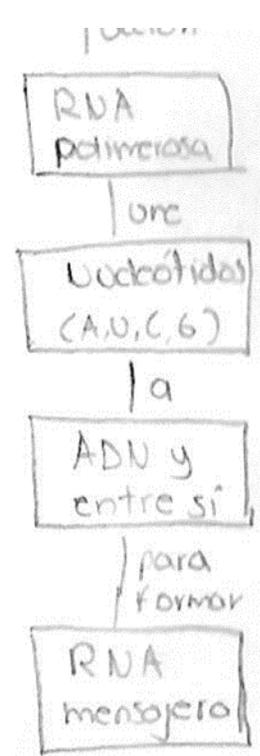


Figura 3a. Se muestra la primera participación en la red social de “Facebook” referente al mapa conceptual, donde se observa una adecuada participación por parte de la alumna. 3b. Se muestra la participación de una segunda alumna quien presentó una participación regular que requería un pequeño ajuste en lo expuesto.

Desde las participaciones en la red social, podemos observar la capacidad de los alumnos para acomodar los conceptos y sintetizarlos. Aunque no podemos observar en este punto la interpretación que dan los alumnos pero sí podemos ver esa habilidad de seleccionar los conceptos claves y a relacionarlos (Bloom, 1971; Chrobak, 2006; Durán Hevia, 2012).

4.2. Código genético para armar.

Podemos ver en el anexo 3, una tabla para ser llenada por los alumnos, con la intención de observar el cómo se forman los tripletes correspondientes al RNA mensajero y por lo tanto, el aminoácido correspondiente.

Se realizó la estructuración de la formación de los tripletes, al considerar como primer nucleótido al uracilo, con la intención de remarcar la importancia de este compuesto como diferencia entre el DNA y el RNA, sin considerar al aminoácido en el que se traduce. Sin dejar a un lado, que fue una cadena de fenilalaninas, el primer péptido sintetizado por Nirenberg y Ochoa (Curtis, 1983).

El triplete UUU (uracilo-uracilo-uracilo) es el primero de los 64 tripletes que forman los alumnos en su tabla, posteriormente, con ayuda de un segundo cuadro (anexo 6, diapositiva 5), los alumnos fueron relacionando el triplete con su aminoácido correspondiente, en este caso la fenilalanina.

La diapositiva 5 del anexo 6, muestra o mejor dicho no muestra tres tripletes: UAA (uracilo-adenina-adenina), UAG (uracilo-adenina-guanina) y UGA (uracilo-guanina-adenina) correspondientes a un triplete de stop o de paro, que es la señal que proporcionará una molécula de agua que termina la formación de la proteína.

A pesar de esto, los alumnos necesitan tener en claro lo que implica la complementariedad de los nucleótidos y, la antiparalelismo de las cadenas de los RNA's para la transcripción y traducción. Es decir, si tenemos el triplete UGA en el RNA mensajero, se observará un RNA de transferencia con el codón UCA.

Durante la realización del código genético se observó la dificultad de los alumnos por entender su carácter degenerativo pero, al ver la tabla proyectada en el pizarrón se dieron cuenta de que varios tripletes codifican para el mismo aminoácido, viendo y escribiendo esta característica.

4.3. Comparando la síntesis de proteínas.

Parte del objetivo de la síntesis de proteínas en Biología I (Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 1997a), es que los alumnos conozcan las generalidades del proceso, se infiere que esta generalidad incluye el conocimiento del proceso en los dos tipos celulares, procariontes y eucariontes. Por lo tanto, la realización de un cuadro comparativo sobre la síntesis de proteínas fue importante, para cubrir y evaluar el alcance sobre el conocimiento del alumno en este aspecto.

Sesión tras sesión, conforme se daba el proceso en células eucariontes, se proporcionó las diferencias con respecto a las células procariontes. Por ejemplo, el número de enzimas que intervienen en la transcripción que en células eucariontes son 3 (RNAPolimerasa I, II y III) mientras que en procariontes solo es una (RNAPolimerasa).

Otra diferencia de importancia es como se ha mencionado, la ubicación de los procesos, que en célula eucariontes sucede en diferente sitio y en distinto tiempo; es decir, la transcripción se realiza en el núcleo mientras que la traducción se realiza en los ribosomas embebidos en el citoplasma. Mientras que, en las procariontes ambos procesos suceden en el citoplasma y con la característica de que el proceso de traducción sucede también en los ribosomas pero sin la necesidad de que la transcripción haya terminado.

Como parte de las generalidades es de importancia mencionarles a los alumnos que cada uno de los RNAm de células eucariontes traduce una sola proteína⁹², y por otro lado, el RNAm procarionte es capaz de traducir para varias proteínas⁹³.

El llenado del cuadro comparativo dependió completamente de los alumnos, con la intención de ver reflejado el trabajo de los alumnos en relación a los apuntes que toman y la atención al profesor durante las sesiones y por lo tanto la claridad del profesor al puntualizar las diferencias entre las células.

En la figura 4, podemos observar las situaciones extremas en el trabajo de los alumnos, desde los alumnos que demostraron, incluso ir más allá de lo dicho por el profesor en clase, como es la búsqueda de información en otros medios, ya sea en un libro o en el internet; o el hecho de demostrar el desconocimiento de cómo realizar la actividad, pero demuestran el conocimiento sobre el tema.

En el primer caso (figura 4a), la alumna escribe sobre la complejidad del proceso, el proceso de maduración en células eucariontes y la falta de él en procariontes, la cantidad de RNA polimerasas que intervienen en la transcripción, así como la diferencia existente entre las secuencias de inicio que formarán el capuchón en el RNAmensajero, el tiempo y lugar donde se realizan los procesos de transcripción y traducción, el tamaño de los ribosomas, la diferencia entre el codón de inicio y la cantidad de factores de iniciación presentes en cada tipo de célula. Los conceptos mencionados son aquellos que se dijeron enteramente en el salón de clases mientras que el resto de las comparaciones son extraídas de alguna otra fuente de información.

⁹² En algunos casos, durante el corte y empalme, se puede traducir más de un tipo de proteína.

⁹³ En las células procariontes, al RNAmensajero se le considera polisistrónico, que es la capacidad de obtener más de una proteína de la misma cadena, esto debido a que existen mayor número de secuencias de inicio.

Por el contrario, en la figura 4b se muestra cómo el alumno establece un resumen que podría considerarse una explicación del tema; no obstante, el trabajo a calificar era la comparación del proceso de síntesis de proteínas entre las células eucariotas y procariontes.

Características	Eucariotas	Procariontes
Transcripción	<ul style="list-style-type: none"> - El proceso es más complejo - Sólo se puede transcribir el ADN que constituye la cromatina (cromatina descondensada) - La mayor parte de ADN genómico no se transcribe (sólo se transcribe el 35%) - El ARN transcrito primario sufre en el núcleo el proceso de maduración o procesamiento post-transcripcional. - Los ARNm deben ser transportados al citoplasma para participar en la traducción. - Intervienen tres ARN pol. diferentes (I, II & III) que sintetizan los distintos tipos de RNA - Sus bases son T, C, A, G, U. 	<ul style="list-style-type: none"> - El proceso es más simple - Se puede transcribir todo el ADN en cualquier momento - Se transcribe la mayor parte del ADN genómico. - El ARN transcrito primario es funcional (no precisa maduración post-transcripcional) - Los ARNm se empiezan a traducir según van siendo sintetizados. - Interviene un solo tipo de ARN pol. - Sus bases maduradas, son T, C, A, G, U, T, T, C, A, C, H, T, A, T, A, T <p><i>¿osucscialas de inicio?</i></p>
	Traducción	<ul style="list-style-type: none"> - Su enzima responsable de la maduración que sufren los ribosomas impiden su traducción inmediata - El ARNm es "leído" después de que haya abandonado el núcleo a través de los poros nucleares. La traducción es por lo tanto post-transcripcional. - El ribosoma & sus subunidades son más grandes. - Los rRNA son mayores & hay más proteínas por subunidad ribosómica - Una molécula de ARNm sólo presenta un lugar de iniciación - El ribosoma no tiene sitio E - El rRNA es diferente & sus elementos sustituidos son importantes - Tiene más factores de iniciación - El codón de iniciación siempre es AUG - Los factores de traducción son distintos.

Características	Eucariotas	Procariontes
Transcripción	<ul style="list-style-type: none"> - El proceso es más complejo - Sólo se puede transcribir el ADN que constituye la cromatina (cromatina descondensada) - La mayor parte de ADN genómico no se transcribe (sólo se transcribe el 35%) - El ARN transcrito primario sufre en el núcleo el proceso de maduración o procesamiento post-transcripcional. - Los ARNm deben ser transportados al citoplasma para participar en la traducción. - Intervienen tres ARN pol. diferentes (I, II & III) que sintetizan los distintos tipos de RNA - Sus bases son T, C, A, G, U. 	<ul style="list-style-type: none"> - El proceso es más simple - Se puede transcribir todo el ADN en cualquier momento - Se transcribe la mayor parte del ADN genómico. - El ARN transcrito primario es funcional (no precisa maduración post-transcripcional) - Los ARNm se empiezan a traducir según van siendo sintetizados. - Interviene un solo tipo de ARN pol. - Sus bases maduradas, son T, C, A, G, U, T, T, C, A, C, H, T, A, T, A, T <p><i>¿osucscialas de inicio?</i></p>
	Traducción	<ul style="list-style-type: none"> - Su enzima responsable de la maduración que sufren los ribosomas impiden su traducción inmediata - El ARNm es "leído" después de que haya abandonado el núcleo a través de los poros nucleares. La traducción es por lo tanto post-transcripcional. - El ribosoma & sus subunidades son más grandes. - Los rRNA son mayores & hay más proteínas por subunidad ribosómica - Una molécula de ARNm sólo presenta un lugar de iniciación - El ribosoma no tiene sitio E - El rRNA es diferente & sus elementos sustituidos son importantes - Tiene más factores de iniciación - El codón de iniciación siempre es AUG - Los factores de traducción son distintos.

Figura 4a. Cuadro comparativo de síntesis de proteínas llenado adecuadamente; 4b. Cuadro comparativo de la síntesis de proteínas llenado inadecuadamente.

4.4. Cuestionarios para conocer el conocimiento.

Para conocer los conceptos adquiridos en los grupos se realizaron dos cuestionarios, uno al inicio de las sesiones y el otro al final. Aunado al cuestionario inicial, se realizó un formulario KPSI con la intención de tener en cuenta cuánto ellos creen que saben y lo que realmente saben al momento de contestar el cuestionario.

En el anexo 3, se encuentra el formulario KPSI y los cuestionarios, aun cuando se observa una diferencia en el número de preguntas hacen referencia a los mismos conceptos expresados de la manera distinta y en algunos casos se desglosa el conocimiento en dos preguntas.

Lo indispensable para iniciar el tema de síntesis de proteínas fue ubicarlo en la célula, por lo tanto, el conocer la definición de célula fue importante, mientras que sus tipos sirvieron para poder presentar, en primera instancia, las generalidades del proceso de síntesis de proteínas y después especificar la diferencias entre células como lo vimos en el apartado anterior.

Cuadro 4. Respuestas del formulario KPSI expresado en números cardinales, donde 4=Conoce el tema y puede enseñarlo a un compañero, 3=Ha aprendido superficialmente del tema, 2=Conoce el tema por nombre, 1=No conoce el tema (Anexo 3). Respuestas de los cuestionarios inicial y final expresado en porcentaje. Cada pregunta fue considerada con un valor de 1.0 (equivalente a 10 décimas), siendo una respuesta adecuada con un valor de 0.8 a 1.0; una respuesta regular menor de 0.8 y mayor a 0.2; por último, una respuesta inadecuada se consideró a los valores designados de 0.0 a 0.2. Dichos valores se otorgaron de acuerdo a lo establecido en el anexo 4.

No. pregunta	Descripción	Formulario KPSI	Cuestionario inicial (%)				Cuestionario final (%)			
			Adecuada	Regular	Inadecuada	Total	Adecuada	Regular	Inadecuada	Total
1	Concepto célula	3	20	41	39	100	20	71	9	100
2	Tipos celulares	3	41	37	22	100	79	17	4	100
3	Diferencias celulares	3	29	40	31	100	41	50	9	100
4	Organelos	3	84	0	16	100	99	0	1	100
5	Concepto biomoléculas	3	17	46	37	100	71	17	12	100
6	Biomoléculas	3	50	25	25	100	58	33	9	100
7	Concepto proteínas	2	25	46	29	100	47	33	20	100
8	Importancia proteínas	2	12	29	59	100	41	55	4	100
9	Concepto DNA	2	4	46	50	100	61	39	0	100
10	Concepto RNA	2	0	4	96	100	12	76	12	100
11	Procesos de conservación	2	4	20	76	100	4	71	25	100
12	Concepto metabolismo	2	9	37	54	100	18	41	41	100
13	Diferencia entre anabolismo y catabolismo	1	9	29	62	100	13	58	29	100
14	Importancia anabolismo	2	12	4	84	100	9	20	71	100
15	Concepto Replicación	2	12	9	79	100	41	9	50	100
16	Síntesis	2	9	9	82	100	68	12	20	100
17	Fases de síntesis de proteínas	2	0	0	100	100	71	20	9	100
18	Intervención del núcleo, citoplasma, retículo endoplásmico y ribosoma	2	4	12	84	100	17	54	29	100
19	Papel de la mitocondria	2	0	9	91	100	29	25	46	100
20	Proceso de síntesis de proteínas	1	0	9	91	100	25	71	4	100

Aunque algunos de los alumnos se consideraron capaces de explicar ya sea el concepto de célula, los tipos celulares o ambos, en general, se observó la tendencia a conocer poco respecto al concepto de célula era apenas superficial (Cuadro 4), sin dejar a un lado aquellos que en el conocimiento sobre el tema es netamente nulo, al no contestar alguna de las preguntas. En el caso específico de la pregunta relacionada a los tipos de proteínas, el principal motivo por el cuál las respuestas fueron consideradas como regulares fue debido a que la pregunta requería de dos respuestas, la primera, el número de los tipos celulares y la segunda, con el nombre de los tipos de células contestando solo el segundo aspecto (Figura 5).

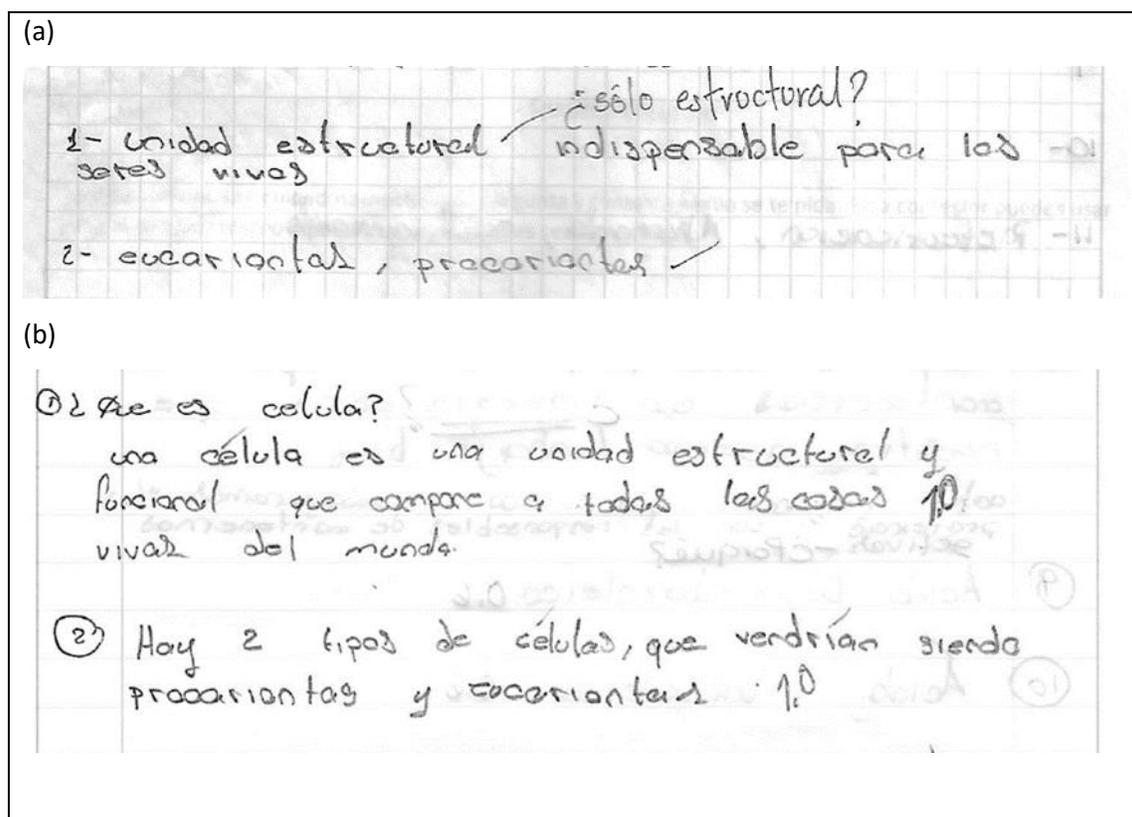


Figura 5. Respuestas a las preguntas ¿Qué es célula? Y ¿Cuántos y cuáles tipos de células existen? de una alumna que, en el cuestionario inicial (a) son consideradas como contestaciones regulares debido a que no considera a la célula como unidad funcional, así como la falta de la mención del número de tipos celulares existente. Ambas preguntas, son contestadas de manera adecuada en el cuestionario final (b), ya sea por las observaciones realizadas en el cuestionario inicial o la constante, aunque no muy notoria, insistencia respecto al concepto de célula y el hecho de que lean correctamente las preguntas en el cuestionario.

Además de definir la célula y conocer cuántos tipos hay, a los alumnos se les solicitó marcar las diferencias entre estos tipos celulares. En el cuestionario inicial, se esperaba que estas diferencias fuesen relacionadas a lo más común como es el tamaño, la presencia de cápsula (procariontes), la subdivisión de las

células eucariontes (animal y vegetal), la presencia o ausencia de organelos (Figura 6a). Mientras que en el cuestionario final, se esperaba algunas diferencias relacionadas con el proceso de síntesis de proteínas (Figura 6b), sin embargo, no se pueden considerar mal las respuestas en las que no aparezca tal comparación (Figura 6c), siempre y cuando fuera adecuada.

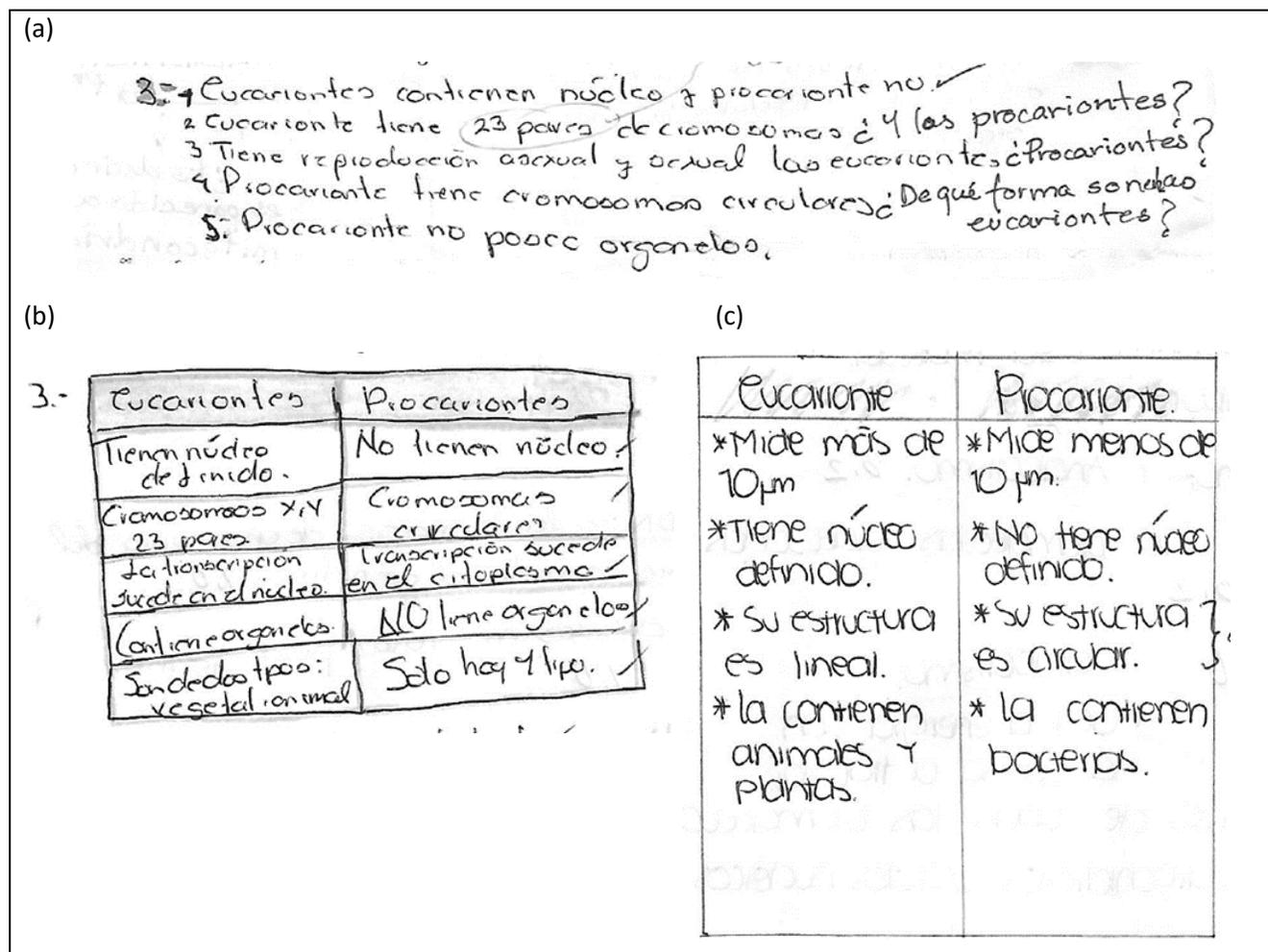


Figura 6. En el caso del cuestionario inicial se responde a las diferencias entre células procariontes y eucariontes. (a) Si hubiese solo enlistado las diferencias no habría problema, sin embargo, empezó a describir las diferencias, pero solo en un tipo de célula, por lo que es necesario remarcar el hecho de que necesitaba escribir cómo ocurre la diferencia en el otro tipo celular. La nota realizada a la alumna, fue considerada al realizar en su cuestionario final. (b) Un cuadro comparativo en el cual se observa con mayor claridad las diferencias entre las células, quien incluso considera ya una diferencia importante entre las células procariontes y eucariontes el organelo en donde se lleva a cabo la transcripción. Mientras que, en varios cuestionarios finales (c) podemos encontrar que aún se manejan otras características como relevantes, mejor dicho, generales para distinguir entre los tipos celulares.

En las preguntas relacionadas con los organelos, la mayoría de los alumnos no se percibieron con conocimiento suficiente para explicar a sus compañeros los conceptos e incluso creyeron tener el conocimiento mínimo, es decir, solo conocer el término, pero no su significado o función. En este aspecto, en la pregunta 4, donde los alumnos requerían de enlistar los organelos, se obtuvo un 84% de respuestas adecuadas (Cuadro 4), y el resto, no proporcionó respuesta alguna, o bien, enlistaron de 3 a 4 organelos (Figura 7a). Por otro lado, donde

se notó el desconocimiento de los alumnos en cuanto a la función de los organelos se reflejó en las respuestas de la pregunta 18, siendo el 84% quienes presentaron respuestas inadecuadas entre las que se encontraron “no sé”, “no lo recuerdo”, “no se ha visto” o simplemente, el espacio en blanco.

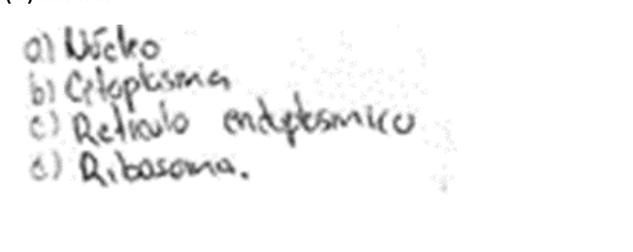
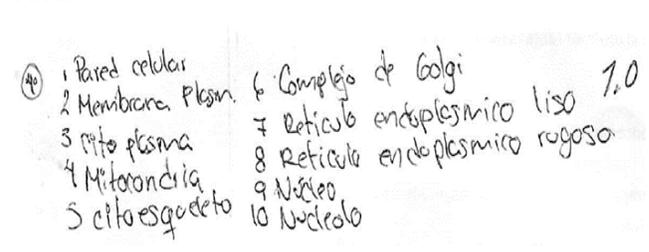
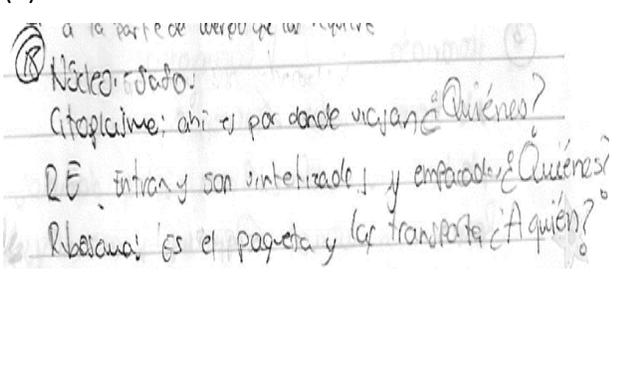
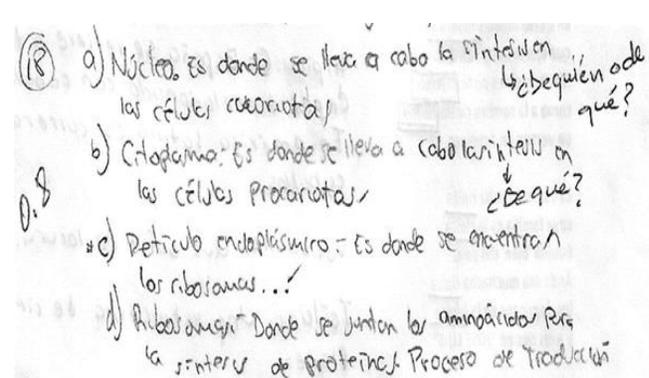
<p>(a) Inicial</p> 	<p>Final</p> 
<p>(b) Inicial</p> 	<p>Final</p> 

Figura 7. Respuestas a las preguntas 4 (a) y 18 (b) relativos a los organelos en los cuestionarios inicial y final.

Como vimos en el cuadro 4, para el cuestionario final, las respuestas adecuadas en la pregunta 4, subieron considerablemente, teniendo respuestas muy parecidas a las que se muestran en la figura 7a. El mínimo de organelos enlistados en el cuestionario final fue de 10, aunque en algunas ocasiones se presentaron algunos nombres mal escritos que no interfirieron con la evaluación de la respuesta.

A pesar de que la pregunta 18 estaba relacionada con la intervención o el papel de ciertos organelos durante la síntesis de proteínas, se esperaba respuestas de funcionamiento básico como el empaquetamiento de los ribosomas para el cuestionario inicial, como podemos observar en la figura 7b. Donde también vemos la notable mejora en la respuesta de la intervención de los organelos contestando directamente sobre síntesis de proteínas.

Otro concepto considerado de importancia para poder iniciar la síntesis de proteínas, es que los alumnos conozcan la definición de biomoléculas y cuáles son éstas; más específicamente concentrarnos en las proteínas y los ácidos nucleicos.

Para las preguntas 5 y 6, relacionadas con cuáles son las biomoléculas y su significado. Observamos en el cuestionario inicial, la dificultad de definir las (cuadro 4 y figura 8a) más no en enlistarlas. En ambas preguntas, durante el cuestionario final, se ve una mejora desde la disminución de las respuestas inadecuadas que subieron de categoría, ya sea a adecuada o regular, mientras que pocas respuestas regulares se mantuvieron en esta categoría.

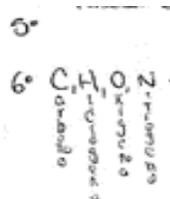
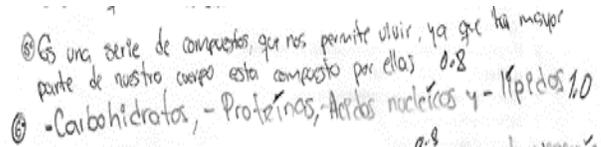
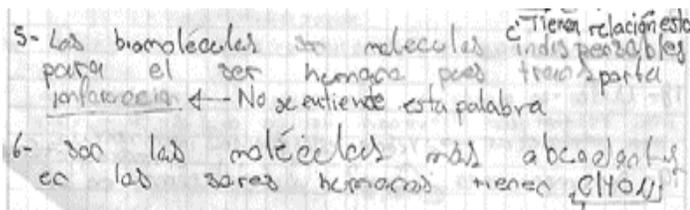
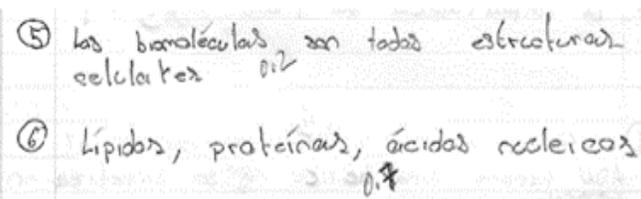
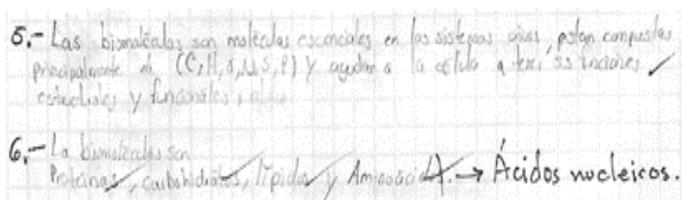
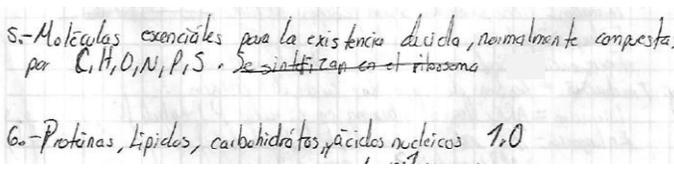
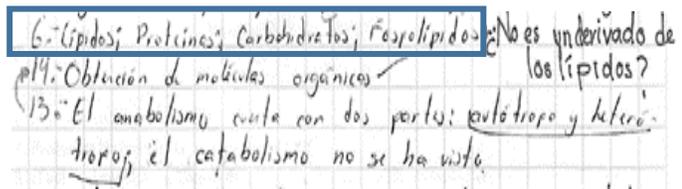
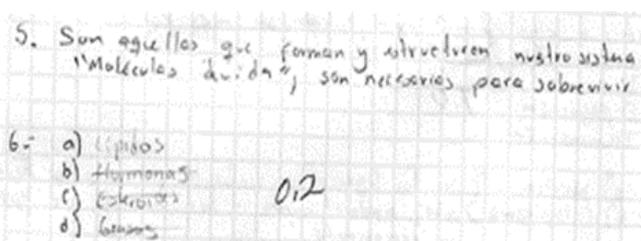
<p>(a) Inicial</p> 	<p>Final</p> 
<p>(b) Inicial</p> 	<p>Final</p> 
<p>(c) Inicial</p> 	<p>Final</p> 
<p>(d) Inicial</p> 	<p>Final</p> 

Figura 8. Preguntas relacionadas con las biomoléculas. (a) Inicial con respuestas inadecuadas para ambas preguntas; final con respuestas adecuadas para ambas preguntas. (b) Inicial con respuesta regular a la pregunta 5 y respuesta inadecuada a la pregunta 6; final con respuesta adecuada e inadecuada para las preguntas 5 y 6, respectivamente. (c) Respuestas iniciales adecuadas para las preguntas 5 y 6; final con respuesta regular para la pregunta 5 e inadecuada para la pregunta 6. (d) Inicial con respuesta regular para la pregunta 5 e inadecuada para la pregunta 6; final con respuestas adecuada e inadecuada para las preguntas 5 y 6, respectivamente.

Aunque hubo algunos casos donde la respuesta se vio afectada disminuyendo su valor de adecuada y regular en el cuestionario inicial a una respuesta inadecuada en el cuestionario final, la mayoría de los alumnos presentaron un avance al contestar estas preguntas.

Podemos observar en la figura 8b, que la pregunta 5 fue contestada de manera regular al manejar a las biomoléculas como aquellas indispensables para los seres humanos como transporte, es una respuesta distante de una adecuada como se observa en la figura 8c donde se incluye la composición principal de las moléculas (C-carbono, H-hidrógeno, O-oxígeno, N-nitrógeno, P-fósforo, S-azufre). Entre otras respuestas encontramos, que son indispensables para que la célula lleve a cabo sus funciones estructurales y funcionales. Sin embargo, se observa la disminución en el valor de la respuesta, donde se confunde a las biomoléculas con las estructuras celulares (figura 8b).

En el caso de la pregunta 6, se vio en la figura 8d, cómo el alumno, al inicio de las sesiones, respondió de manera regular al mencionar 3 de las 4 biomoléculas, mientras que la respuesta a esta pregunta en el cuestionario final se concentró en las funciones de las proteínas y en los lípidos conocidos coloquialmente como grasas. En este punto, atribuyo esta respuesta al énfasis en la importancia de las biomoléculas por lo que considero esto fue la principal influencia a esta respuesta, ya que este ejemplo no fue el único observado en los cuestionarios finales.

Dentro de las biomoléculas de importancia para el proceso de la síntesis de proteínas encontramos a los ácidos nucleicos, el ácido desoxirribonucleico (DNA, por sus siglas en inglés) y ácido ribonucleico (RNA, por sus siglas en inglés), por lo que es necesario saber el concepto de ambas moléculas.

En la pregunta 9, la mayoría de las respuestas fueron de tipo regular e inadecuada (cuadro 4) para el cuestionario inicial, mientras que, para el final se invirtió considerablemente las respuestas inadecuadas a regulares y adecuadas. Podemos observar cómo las respuestas mejoraron (figura 9a) o simplemente se mantuvieron (figura b).

Mientras que, en la pregunta 10, se observa la mejora del concepto de RNA sin llegar a un nivel óptimo de conocimiento, o al menos el esperado, considerando la mayor parte de las respuestas del cuestionario final como regulares (figura 9c), aunque sí se presentaron aquellas respuestas adecuadas (figura 9b).

Dado que, el tema a tratar es la síntesis de proteínas, las preguntas 7 y 8, son relevantes para saber el nivel de conocimiento sobre qué y cuál es la importancia de las proteínas para darle un significado al proceso de formación de esta biomolécula.

La diferencia entre las respuestas del cuestionario inicial y final para las preguntas relacionadas con el concepto y la importancia de las proteínas, es mínima hablando de números, ya que elevaron un poco su porcentaje pero que no modifica en gran parte los resultados. Sin embargo, directamente en lo escrito por los alumnos se observó las diferencias importantes en la manera de expresarse.

En el caso de la figura 10c, se vio cómo el alumno responde de manera inadecuada pero mejora sus respuestas para las preguntas 7 y 8, que implica mencionar la importancia estructural y funcional de las proteínas, pero es vago en cuanto a la definición de las proteínas; en el caso de la respuesta de la pregunta 7 se observa cómo mantiene el hecho de que las proteínas serán la segunda reserva de energía sin mencionar algo de mayor relevancia como es la estructura de las proteínas que bien se menciona en la figura 10a, donde además se menciona su procedencia, los ribosomas.

En la misma figura 10a, notamos que el alumno también mejoró su respuesta en la pregunta 8 donde explica con mayor amplitud, al mencionar la importancia estructural y funcional de las proteínas y por lo mismo la importancia de sintetizarse de manera adecuada ya que si existiera alguna anomalía, se presentarían enfermedades en los organismos.

Como en otras preguntas, se observan respuestas inadecuadas que se mantuvieron en este estatus (figura 10b), debido a que se siguen observando inconsistencias en la explicación del concepto y de la importancia de las proteínas.

Como introducción al tema de síntesis de proteínas, se necesita la información respecto al metabolismo, lo que implica su definición, la diferencia entre anabolismo y catabolismo, sobre todo la importancia del anabolismo para la síntesis de proteínas.

En el concepto de metabolismo y las diferencias entre anabolismo y catabolismo es donde se observa una mejora en las respuestas, aunque es mínimo en cuanto a número, pues como vemos en el cuadro 4 existió un porcentaje de respuestas regulares y adecuadas, sin realmente ser significativo. No obstante, esta mejora, aunque observable en las respuestas (Figura 11a), donde vamos de solo mencionar en qué se divide el metabolismo a una definición más precisa mencionando las palabras como proceso, nutrientes y desde luego su división, catabolismo y anabolismo.

Para la pregunta 14, en la figura 11a se observa igualmente una mejora considerable en la respuesta del alumno al manejar ya el uso del ATP como medio para adquirir los nutrientes, aunque esta palabra “adquirir” es utilizada en lugar de producir es perceptible su significado en cuanto a la formación de los nutrientes (biomoléculas).

Aun teniendo estos avances en algunos alumnos, la mayoría de los estudiantes presentaron respuestas como las observadas en la figura 11b, donde vemos como en el cuestionario inicial la respuesta a la pregunta es contestada con regularidad mientras que se ve la nula respuesta para la pregunta. O bien, se mantiene la respuesta inadecuada en ambos cuestionarios. Le atribuyo estas respuestas al hecho de no precisar o no mencionar constantemente el concepto o hacer referencia a ambos procesos mencionados al inicio como ejemplo para introducirlos a los mapas conceptuales y en el caso de la introducción al tema como repaso.

<p>(a) Inicial</p> <p>11. No lo sé</p> <p>12. El metabolismo permite la síntesis de alimentos se divide en anabolismo y catabolismo.</p> <p>13. Uno no utiliza energía y el otro sí ¿Cuáles es cuál?</p> <p>14. No lo sé</p>	<p>Final</p> <p>12. Es el proceso que llevan a cabo los sistemas vivos para poder adquirir los nutrientes de los alimentos y desecharlo que no sirve, se divide en Anabolismo y Catabolismo. 1.0</p> <p>13. El anabolismo requiere energía (ATP) y el catabolismo la produce y la utiliza. 1.0</p> <p>14. Este ayuda a ^{producir} adquirir los nutrientes necesarios para el organismo, requiere de ATP. 0.8</p>
<p>(b) Inicial</p> <p>12-</p> <p>13- El anabolismo requiere de energía mientras que el catabolismo no → ¿y el catabolismo que hace con la energía?</p> <p>14- El anabolismo es ?</p>	<p>Final</p> <p>12) Permite renovar moléculas y también se encargan de que cumplan todas sus funciones, asegura que la energía fluya</p> <p>13) anabolismo 1.0</p> <p>14) la importancia del anabolismo es ?</p>

Figura 11. Cuestionarios inicial y final para las preguntas 12, 13 y 14. (a) Mejora en las repuestas. (b) Respuestas inadecuadas a adecuadas, de regular a inadecuada y de inadecuada a inadecuada en las preguntas ¿Qué es metabolismo?, ¿cuáles son las diferencias entre anabolismo y catabolismo? y la importancia del anabolismo, respectivamente.

Como parte del conocimiento previo, deber conocer la replicación como un proceso de conservación celular, junto con la síntesis de proteínas. Por lo mismo, saber cuáles con los procesos de conservación es importante para ubicar la importancia de la síntesis de proteínas. No obstante, en la mayoría de los alumnos, aunque sus respuestas en el cuestionario final se concentraron en regulares, fue una enorme mejora en el conocimiento de los alumnos sobre los procesos de conservación (figura 12c), debido a que al inicio mencionaron procesos de conservación de carne como ahumado, deshidratación (figura 12a), o bien, escribir procesos como la termorregulación más cercana a los procesos de conservación (Figura 12b).

El concepto de replicación, es importante sobre todo para que los alumnos estén familiarizados con la intervención de las enzimas y la unión de los nucleótidos debido a que el proceso es muy parecido a la transcripción. Dicho proceso se mencionó y relacionó con la transcripción, dejando en claro las diferencias. Podemos observar en la figura 12d, las posibles respuestas al inicio de la sesión, donde se observan respuestas

regulares al intentar explicar el proceso conteniendo palabras equívocas como donar, ya que esta palabra refiere a brindar a otra molécula algún elemento, perdiendo por completo dicho elemento.

De la misma manera, se observan preguntas inadecuadas o mejor dicho, faltas de respuesta, en algunos de los casos debido a la falta de tiempo al llegar tarde a la evaluación. Por otro lado, se presentaron respuestas adecuadas como la vista en la figura 12e, especificando la molécula de DNA y la formación de una copia de tal molécula.

(a) 11. Ahumado, envasado, Deshidratación ✓	(b) 11. Temoregación, y ya no recuerdo los otros dos.
(c) 11. Síntesis de proteínas por síntesis metabólica.	15. la información que contiene se dona formando la otra parte de la X. (Cromosomas) ↓
(e) 15. Cuando se replica el ADN, es decir que "la información contenida en los cromosomas se clona una vez más."	(d) 15. No sé.

Figura 12. Respuesta a las preguntas 11 y 15. (a) Respuesta inicial relacionada con procesos de conservación de cRNAe como alimento. (b) Respuesta inicial inadecuada pero más relacionada con los procesos celulares. (c) Respuesta en los cuestionarios finales. (d) Respuestas del cuestionario inicial para la pregunta 15, ¿qué es la replicación? (e) Respuestas finales para la pregunta 15.

Dentro del proceso de la síntesis de proteínas, requiere de dejar claro la palabra síntesis desde desconocer su significado hasta relacionarlo con la selección de conceptos de importancia en un texto (figura 13a), o bien, expresar algún elemento biológico de manera adecuada (figura 13b) o inadecuada (figura 13c).

(a) 16. Recuperar? las partes importantes de algo	(d) 16. Síntesis en biología es tomar varias moléculas para formar una más compleja 1.0
(b) 16. Por síntesis yo entiendo que es la unión de 2 moléculas para crear algo diferente. Algo así: $O+H \rightarrow OH$. Entonces en...	(e) 16. Síntesis es la unión de dos moléculas para formar un nuevo producto. 1.0
(c) Es la <u>agrupación</u> de biomoléculas complejas a moléculas sencillas (proceso de síntesis)	(f) 16. Es la construcción o formación (unión) de algo. 1.0

Figura 13. Respuestas a la pregunta 16 ¿Qué entiendes por síntesis? (a) Respuesta inicial relacionada con textos. (b) Respuesta adecuada sobre síntesis. (c) Respuesta inadecuada con relación a biología. (d), (e) y (f) Respuestas del cuestionario final.

La alumna mejora su explicación inicial sobre recuperar lo importante de algo no solo en el aspecto de formular correctamente la respuesta al tomar varias moléculas para formar una compleja, sino que mejoró al mencionar que podía existir la palabra síntesis referida a varias áreas y que identificarlas es un gran avance.

<p>(a) Inicial</p> <p>17 No lo sé.</p> <p>18 a) Núcleo Yo tengo entendido que las proteínas son las encargadas de que los cromosomas se compacten en el núcleo b) Citoplasma no lo recuerdo, tengo un <u>labo back</u> c) Reticulo endoplásmico. Pero produce proteínas tipo insulina d) Ribosoma. :(No sé.</p> <p>19 Genera energía para célula por metabolismo anaeróbico y 20 En la ...</p>	<p>Final</p> <p>17.- Iniciación, -Enlace y -Transcripción. 0.8</p> <p>18.- a) Núcleo. En el se desarrolla la transcripción en el cromosoma, además ahí se encuentra el material genético. b) Citoplasma. En el se da la transcripción en los procariotas. c) Reticulo endoplásmico. Es el lugar donde llegan los aminoácidos. como la insulina. d) Ribosoma. 0.7</p> <p>19.- En la mitocondria se produce energía que es utilizada para la unión de los nucleótidos al ARN. 7.0</p> <p>20.- La síntesis de ...</p>
<p>(b) Inicial</p> <p>17.- No lo sé</p> <p>18.- No lo sé</p> <p>19.- No lo sé</p>	<p>Final</p> <p>17.- Transcripción = síntesis de ARN Iniciación = ARN unirse a las cadenas de ADN (crea capuchón) Enlace = Unión de nucleótidos Terminación = Síntesis de ARN y salida por el poro nuclear</p> <p>1.0 Traducción = Lectura de capuchón y cajas de ARN Iniciación = ARN llega a ribosoma en el sitio P (peptidil) Enlace = ARN lleva primer triplete (Bipéptido) al sitio A (aminoacil) Terminación = Se agrega el triplete de stop y se libera el agua.</p> <p>18.- a) Núcleo = Síntesis de ADN y ARN b) Citoplasma = Ribosoma. Permite movimiento de la cadena de ARN y se une a los aminoácidos y se crea la proteína. c) ? d) Ribosoma = Síntesis de las proteínas (unión de los tripletes de ARN en la lectura) 0.8</p> <p>19.- Mitocondria proporciona la energía ATP 1.0</p>
<p>(c) Inicial</p> <p>17. ¿Cuáles son las fases de la síntesis de proteínas?</p> <p>18. Describe cómo intervienen, en la síntesis de proteínas, cada uno de las siguientes estructuras celulares: a) Núcleo <u>no recuerdo</u> b) Citoplasma <u>no recuerdo</u> c) Reticulo endoplásmico <u>no recuerdo</u> : d) Ribosoma <u>no recuerdo</u></p> <p>19. ¿Cuál es el papel de la mitocondria en la síntesis de proteínas?</p>	<p>Final</p> <p>17</p> <p>18 Núcleo todo el trabajo empieza en él Citoplasma en el resto de la proteína Ya que en el se encuentra todo el material genético o se lleva a cabo la transcripción por lo tanto así se lleva a cabo la transcripción Reticulo endoplásmico en el se ensamblan y se empiezan a unir las proteínas Ribosoma se encarga de que se unan las proteínas y que las mitocondrias destruyan las mitocondrias</p> <p>19 = sí</p>

Figura 14. Respuestas a las preguntas ¿cuáles son las fases de la síntesis de proteínas?, ¿Cuál es el papel, en la síntesis de proteínas, de cada una de las siguientes estructuras celulares: Núcleo, citoplasma, retículo endoplásmico, ribosoma? Y ¿cómo interviene la mitocondria en la síntesis de proteínas. (a) Se observan respuestas inadecuadas, regulares y adecuadas que son mejoradas o se mantienen en el cuestionario final. (b) Las respuestas inadecuadas a las preguntas mejoran para el cuestionario final. (c) Las respuestas inadecuadas que se mantienen en este nivel o suben de nivel a regular.

El alumno que expresó la definición de manera adecuada con la cuestión biológica, se mantuvo constante en la respuesta (figura 13e) sin dar ejemplos pero siendo más consistente en el aspecto de su definición. Mientras

el segundo alumno que desde un inicio relacionó la síntesis con la cuestión biológica pero de manera inadecuada, en el cuestionario final (figura 13f) de manera muy concreta definió la palabra síntesis.

Además de las fases del proceso de síntesis de proteínas, es importante saber la ubicación de estas fases, es decir, en qué organelos sucede cada una de ellas, aunado a todos los organelos involucrados en el proceso.

En general, las respuestas mejoraron de manera considerable, como el caso de la figura 14a y 14b donde vemos que para las tres preguntas existió una mejor respuesta que varió entre adecuada y regular, como mencionar solo algunas fases de los procesos de la síntesis de proteínas. Entre mencionar la transcripción, elongación e iniciación o dividir por completo la síntesis de proteínas en transcripción y traducción, con sus fases de iniciación, elongación y terminación. Podemos ver que la mayoría de las respuestas eran explicadas como el caso de la figura 14b o de la figura 15, donde se observa la representación gráfica de la respuesta.

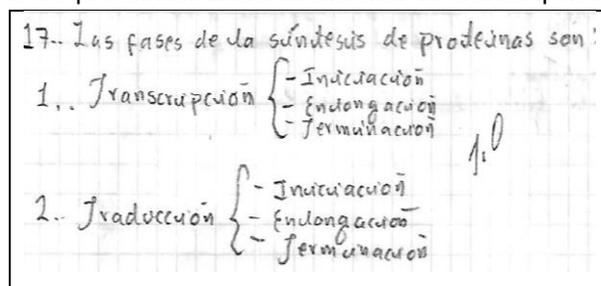


Figura 15. Respuesta gráfica a la pregunta 17.

Se observaron respuestas que se mantienen en regular en el cuestionario inicial y en el final como lo vemos en la figura 14a, que fue la generalidad para esta respuesta al igual que el ejemplo de la figura 14c donde observamos una amplia descripción sobre el funcionamiento o posible funcionamiento de las estructuras celulares sin conseguir un adecuado conocimiento de las funciones.

En el caso de la pregunta 19, la mayor parte de las respuestas son como la mostrada en la figura 14c, es decir, sin una respuesta, ocasionado por el poco énfasis en la cuestión del uso de energía para formar las proteínas en los organismos.

La última de las preguntas, nos refiere al proceso completo de la síntesis de proteínas, en la cual es necesario considerar que las respuestas iniciales fueron en la mayoría inadecuadas, logrando respuestas regulares a adecuadas en los cuestionarios finales.

En la figura 16b observamos desde el cuestionario inicial una respuesta mencionando a la síntesis de proteínas como un medio de producción de energía es una posibilidad muy lógica debido a que la mayoría de los alumnos en su cuestionario diagnóstico, mencionaron como importancia de las proteínas ser la segunda fuente de energía. Sin embargo, al revisar la respuesta del mismo alumno en el cuestionario final percibimos una mejoría al menos en la cuestión de saber los conceptos relacionados con este proceso de conservación.

En el caso de las figuras 16a y 16c, para el cuestionario inicial observamos respuestas como “no sé” o la respuesta en blanco, existiendo en el primer caso (figura 16a) una notable mejoría al explicar el proceso teniendo en cuenta al DNA, la RNAPolimerasa y su función formadora de RNAmensajero, la salida del mismo por el poro nuclear, su viaje por el citoplasma hasta llegar al ribosoma donde incluso menciona los sitios peptidil y aminoacil que reciben a los tripletes o codones del RNAmensajero y la estructura del RNA de transporte con la intención de unir los aminoácidos, siendo este último proceso es omitido por el joven y por lo tanto la enzima peptidil transferasa.

<p>(a) Inicial</p> 	<p>Final</p> <p>20- Inicia en el núcleo, donde está el ADN con la ayuda de la enzima ARN-Polimerasa se abrirá el ese ADN para formar ARNm que después saldrá por medio de los poros nucleares para irse al ribosoma donde el sitio A (Aminoacil) donde se va a leer el capotión del ARN después este entrará y se unirá al primer aminoácido (metionina) y después en el sito P (Peptidil transferasa) se unirán los aminoácidos restantes por último a un triplete de "stop" o terminación puede ser UGA, para terminar la síntesis se unirá este triplete a una Molécula de H₂O. 0,8 Falta la función de peptidil transferasa.</p>
<p>(b) Inicial</p> <p>20- En la síntesis de proteínas se puede producir energía o otro tipo de procesos? Sí, Síntesis de proteínas para que el cuerpo siga con vida.</p>	<p>Final</p> <p>20- La síntesis de proteínas es el proceso de conservación que involucra al ADN, los polinos, el ARN polimerasa, los nucleótidos como lo son Adenina, Guanina, Citosina y Timina y los azúcares. 0,4.</p>
<p>(c) Inicial 20. No sé</p>	<p>Final 20. 0,0</p>
<p>Figura 16. Respuestas a la pregunta: En tus propias palabras, explica el proceso de síntesis de proteínas. (a) De inadecuado a adecuada. (b) De inadecuado a regular. (c) Se mantiene en inadecuada.</p>	

Por otro lado, en el caso de la figura 16c, vemos que la respuesta final también fue nula, existen dos motivos para esta respuesta. La primera es como en otros compañeros la falta de tiempo y la segunda opción es la falta de comprensión del tema. En particular, en este caso, la ausencia de la respuesta fue el resultado de la falta de comprensión lo que se observó en las respuestas anteriores relacionadas con el proceso de síntesis de proteínas (preguntas de la 16 a la 19). Basándome en el hecho de que el resto de los alumnos presentaron mejoras en esta pregunta aunque sea solo de manera regular pude notar mi falta de percepción sobre esta alumna para poder realizar un trabajo extra con la intención de que la alumna comprendiera el tema de alguna otra manera.

En general, al comparar con el grupo control, no se mostró una diferencia significativa ya que las respuestas fueron similares en cuanto a número de aquellas contestadas inadecuadamente, regular y adecuadamente. No obstante, aunque existió una respuesta ampliamente satisfactoria⁹⁴ en el grupo control, la mayoría presentó respuestas de tipo inadecuado y algunas de ellas como regulares al mencionar de mínimo las fases en las que se divide la síntesis de proteínas o la intervención del RNAm, el ribosoma y del RNAt, para cumplir este proceso.

Además de imputar en la mayoría de los casos una falta de comprensión en el tema, también podemos atribuir a algunas de las respuestas su manera inadecuada de ser contestadas al hecho de que los estudiantes no leen bien las preguntas como el caso sucedido en ambos grupos durante el cuestionario inicial a la pregunta dos al omitir la cantidad de células existentes. La inferencia de lo que se considera que se pide, como es el caso de la pregunta relacionada a los procesos de conservación (Sanmartí & Alimentí, La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química, 2004).

En algunos casos, se dice que el alumno es quien debe corregir sus errores, pues el profesor solo puede detectarlos, comprender la lógica y ayudarlos a superarlos (Sanmartí & Alimentí, La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química, 2004) es aquí donde la parte como profesor frente a grupo tuvo deficiencia en el sentido de no llevar un adecuado apoyo al alumnado con la falta de refuerzo más oportunos como otros ejercicios o tareas (Sanmartí, 2007).

4.5. La participación para expresarse.

La importancia de las participaciones para este trabajo es que los alumnos se expresaran, perder el miedo a decir lo que piensan, sin embargo, se considera un clima en el aula favorable en el aula (Sanmartí & Alimentí, 2004) lo cual se puede dar si se trabaja desde un inicio con los alumnos otorgando confianza (Santrock, 2004). Sin embargo, considero que este clima en el aula se ve afectado por el hecho de que llega un profesor nuevo a invadir el trabajo de otro profesor por lo que los alumnos les cuesta trabajo adaptarse a este cambio de actividades.

Difícil, pero no imposible, se puede llegar a construir el clima propicio para que los alumnos puedan expresarse, en el poco tiempo que se tiene para realizar la intervención en el grupo. Esto fue generado a través

⁹⁴ En la respuesta se explicaba correctamente la síntesis de proteínas mencionando la apertura del DNA por la polimerasa y la unión de los nucleótidos por la misma enzima, la separación de transcripción y traducción en cuanto a los organelos, la intervención de otra enzima para la unión de los aminoácidos, faltaron algunos conceptos pero la explicación fue adecuada.

del constante cuestionamiento sobre lo recién explicado, sobre los conceptos análogos presentados o simplemente la típica pregunta ¿alguna duda? Pero siempre acompañadas de más preguntas relacionadas a la mejora de la respuesta ya sea para que aumente ciertos conceptos o para que reestablezca su respuesta al ponerlo en un estado de razonamiento sobre lo dicho por cada alumno.

E incluso, fue necesario, en una llamada de atención recurrir a un repaso completo del proceso de transcripción, dado que la alumna al estar hablando constantemente, le hice la pregunta directa: “*¿existe alguna duda? Lo que sea, puedo volver a explicarte el tema*”. Esta frase fue la introducción perfecta para dar pauta al clima adecuado, ya que los alumnos vieron que me centré en explicar nuevamente a la alumna el proceso y sobre buscar una manera y ejemplo diferente de explicarlo sin alejarme de las consideraciones en las analogías, los alumnos comenzaron a participar más ya sea con preguntas o respuestas.

Las participaciones de los alumnos, se consideraron a la partir de la rúbrica del “Anexo 4”, donde el alumno al responder de manera inadecuada, se optaba entre reformular la pregunta e indicar su error y explicar nuevamente. En el primero de los casos, la mayoría de los alumnos, al escuchar nuevamente la pregunta, contestaban de manera regular, o bien, continuaban con la respuesta inadecuada, por lo tanto, se explicaba nuevamente el tema.

En los casos en que los alumnos contestaban de manera “regular” y “muy bien”, se les preguntaba un poco más sobre el tema. Un ejemplo de esto, al preguntar la función de la peptidil-transferasa, uno de los alumnos contestó que realiza la unión de aminoácidos, es una respuesta “regular”. Por lo tanto, se le preguntó: *¿Recuerdas el tipo de enlace que se forma entre los aminoácidos? Contestó: Recuerdo que es entre el nitrógeno de uno y el oxígeno o carbono del otro.* En este punto, su participación sube a muy bien por acordarse de los elementos que intervienen en el enlace peptídico, pregunté si recordaba el nombre, su respuesta fue negativa; sin embargo, existió el conocimiento de los elementos que intervienen en esa unión.

A partir de este tipo de intervenciones, los alumnos fueron capaces de poder realizar mejores participaciones incluso de tipo 4 (Anexo 4) al explicar o relacionar el tema con conceptos análogos como es el caso de mencionar el juego de tetris como un análogo a la acomodación del RNAt en el sitio aminoacil y su paso al sitio peptidil para poder ir formando la cadena de aminoácidos.

4.6. Las analogías para entender los conceptos.

Se realizó con escrutinio, la descripción y la asociación de las características del concepto análogo y el concepto blanco, que en este caso sería la síntesis en biología. Esta descripción fue realizada para cada rubro del diseño didáctico (Felipe, Gallarreta, & Merino, 2009), iniciando por el concepto blanco seguido del concepto análogo como es el matrimonio en la iglesia (figura 17a).

En este momento, se les pidió a los alumnos que fueran proporcionando las características de la boda, es decir, los novios, el sacerdote, la iglesia, los invitados, el altar, los anillos, el lazo, entre otras características. Lo siguiente fue realizar la explicación directa de la relación de las características entre el concepto análogo y el concepto blanco. Se realizó un esquema de cómo sería la formación de una proteína o cualquier otra biomolécula considerando la boda por la iglesia (Figura 17e).

Se les preguntó a los alumnos cuáles serían las características importantes para cada concepto una vez explicado el proceso y que las escribieran en el cuadro (figura 17b), acto seguido se les pidió a los alumnos formar las similitudes y diferencias en cuanto a los conceptos y lo explicado (Figura 17c).

Finalmente, se les pidió hacer la explicación de la síntesis utilizando las características de ambos conceptos y sus propias palabras (Figura 17d y 17e). Todo lo descrito con anterioridad fue solicitado en los ejercicios posteriores de acuerdo al momento de presentación de la analogía que se esté trabajando.

(a)

Fases de la analogía	Descripción
1 Concepto blanco (nuevo concepto) <i>Transcripción</i>	- Sucesos - Concepto que vamos a aprender - Aprendizaje nuevo
2 Concepto análogo (vida cotidiana)	- Vida cotidiana (Matrimonio) - Concepto previo - Usar un ejemplo de la vida cotidiana para explicar mejor un concepto nuevo.

(b)

3 Características relevantes	Aminoácidos Enzima peptídica Enzima	Novios/novia Sacerdote Lazo	Características/conceptos de importancia en ambos conceptos.
------------------------------	---	-----------------------------------	--

(c)

4 Similitudes	VIDA COTIDIANA "MATRIMONIO" + NOVIA/NOVIO = aminoácidos. + SACERDOTE = enzima + LAZO = unión peptídica + ALTAR = Ribosoma	} Comparar las funciones de cada uno de los elementos que intervienen desde un sentido de semejanza.
5 Diferencias	TOMARNO UNION INVITADOS ENTORNO	

(d)

6 Conclusiones	En el matrimonio, los novios son los aminoácidos y el altar es el ribosoma donde ocurre la unión de los novios (aminoácidos), el lazo es el enlace peptídico que ocurre con la ayuda del sacerdote que es la enzima peptídica. * Puedes profundizar un poco más en la explicación.
----------------	---

(e)

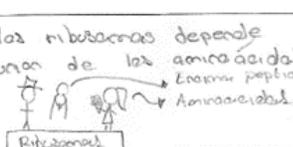
6 Conclusiones	De los ribosomas depende la unión de los aminoácidos. Enzima peptídica Aminoácidos	} Explicar con tus palabras, la imagen es sólo de apoyo
		

Figura 17. Primera analogía, relacionada con la explicación de cómo se construye una analogía y la introducción al tema. (a) Definición de los conceptos blanco y análogo junto con su ejemplo. (b)

La transcripción y la traducción fueron explicadas antes de proporcionar la analogía. Sin embargo, al realizar la explicación de la transcripción, se utilizó la explicación con un concepto análogo diferente al que se pidió en el cuadernillo.

A partir de esta analogía, ya se presenta una evaluación con valor que se reflejará en la calificación final de los alumnos. En este punto, la mitad de la evaluación se centra en la explicación que dan al tema con relación al concepto análogo y el otro 50% al conjunto de las características relevantes, similitudes y diferencias dado que son consideradas como la base para el entendimiento de la relación entre los conceptos.

En la figura 18a, observamos el concepto análogo con el que se trabajó, las características que los alumnos determinaron y sus relaciones (diferencias y similitudes), expresando finalmente sus “conclusiones” en las figuras 18b, 18c y 18d.

En la figura 18b observamos una explicación de tipo inadecuada al proceso de transcripción donde solo se describe el cómo sucede el armado del collar y no existe la relación como tal de ambos conceptos.

(a)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 15%;">Concepto análogo</td> <td>Collar de Perlas.</td> </tr> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">3</td> <td>Características relevantes</td> <td>-ARN (mensajero) -ADN (lazo) -Ácidos Nucleicos (perlas)</td> </tr> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">4</td> <td>Similitudes</td> <td>-Ácidos Nucleicos (perlas) -ADN (lazo) -ARN (mensajero) -ARN polimerasa (fijeras). La cadena tiene perlas y las fijeras rompen el lazo entonces más perlas, vienen a salir y la cadena se vuelve a unir.</td> </tr> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">5</td> <td>Diferencias</td> <td>-Tamaño -Color -Material</td> </tr> </table>	2	Concepto análogo	Collar de Perlas.	3	Características relevantes	-ARN (mensajero) -ADN (lazo) -Ácidos Nucleicos (perlas)	4	Similitudes	-Ácidos Nucleicos (perlas) -ADN (lazo) -ARN (mensajero) -ARN polimerasa (fijeras). La cadena tiene perlas y las fijeras rompen el lazo entonces más perlas, vienen a salir y la cadena se vuelve a unir.	5	Diferencias	-Tamaño -Color -Material	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 15%;">Conclusiones</td> <td> <p>Para hacer el collar de perlas, se necesita principalmente las perlas y el hilo, para unir estos dos elementos se necesita las pinzas y aguja. La aguja hará el agujero en la perla, y meterá el hilo dentro de ella, las pinzas servirán para cortar el hilo a la medida exacta del cuello.</p> <p><i>Aquí sólo describes cómo sucede en la formación del collar, pero ¿qué relación tiene con la transcripción?</i></p> </td> </tr> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 15%;">Conclusiones</td> <td> <p>¿En el collar se encuentran las bases nitrogenadas? Están unidas por el lazo. ¿Quién sería el lazo? ARN polimerasa, es una enzima que serata los codones de ADN, luego el ARN sería el lazo. ¿A quién se une? ¿Quién sería el concepto blanco?</p> </td> </tr> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 15%;">Conclusiones</td> <td> <p>En el ADN se encuentran ácidos nucleicos, estos se encuentran unidos, entonces es el ARN polimerasa es el encargado de romper estas cadenas, dejando entrar el ARN mensajero, el ARN polimerasa es también el encargado de volver a unir los ácidos nucleicos.</p> <p><i>¿de quién?</i></p> </td> </tr> </table>	6	Conclusiones	<p>Para hacer el collar de perlas, se necesita principalmente las perlas y el hilo, para unir estos dos elementos se necesita las pinzas y aguja. La aguja hará el agujero en la perla, y meterá el hilo dentro de ella, las pinzas servirán para cortar el hilo a la medida exacta del cuello.</p> <p><i>Aquí sólo describes cómo sucede en la formación del collar, pero ¿qué relación tiene con la transcripción?</i></p>	6	Conclusiones	<p>¿En el collar se encuentran las bases nitrogenadas? Están unidas por el lazo. ¿Quién sería el lazo? ARN polimerasa, es una enzima que serata los codones de ADN, luego el ARN sería el lazo. ¿A quién se une? ¿Quién sería el concepto blanco?</p>	6	Conclusiones	<p>En el ADN se encuentran ácidos nucleicos, estos se encuentran unidos, entonces es el ARN polimerasa es el encargado de romper estas cadenas, dejando entrar el ARN mensajero, el ARN polimerasa es también el encargado de volver a unir los ácidos nucleicos.</p> <p><i>¿de quién?</i></p>
2	Concepto análogo	Collar de Perlas.																					
3	Características relevantes	-ARN (mensajero) -ADN (lazo) -Ácidos Nucleicos (perlas)																					
4	Similitudes	-Ácidos Nucleicos (perlas) -ADN (lazo) -ARN (mensajero) -ARN polimerasa (fijeras). La cadena tiene perlas y las fijeras rompen el lazo entonces más perlas, vienen a salir y la cadena se vuelve a unir.																					
5	Diferencias	-Tamaño -Color -Material																					
6	Conclusiones	<p>Para hacer el collar de perlas, se necesita principalmente las perlas y el hilo, para unir estos dos elementos se necesita las pinzas y aguja. La aguja hará el agujero en la perla, y meterá el hilo dentro de ella, las pinzas servirán para cortar el hilo a la medida exacta del cuello.</p> <p><i>Aquí sólo describes cómo sucede en la formación del collar, pero ¿qué relación tiene con la transcripción?</i></p>																					
6	Conclusiones	<p>¿En el collar se encuentran las bases nitrogenadas? Están unidas por el lazo. ¿Quién sería el lazo? ARN polimerasa, es una enzima que serata los codones de ADN, luego el ARN sería el lazo. ¿A quién se une? ¿Quién sería el concepto blanco?</p>																					
6	Conclusiones	<p>En el ADN se encuentran ácidos nucleicos, estos se encuentran unidos, entonces es el ARN polimerasa es el encargado de romper estas cadenas, dejando entrar el ARN mensajero, el ARN polimerasa es también el encargado de volver a unir los ácidos nucleicos.</p> <p><i>¿de quién?</i></p>																					

Figura 18. Analogías relacionadas con el proceso de transcripción. (a) Concepto análogo, características relevantes y sus relaciones. (b) Explicación inadecuada. (c) Explicación suficiente. (d) Explicación regular.

En la figura 18c se presenta una conclusión considerada suficiente pues menciona algunos conceptos sin tenerlos del todo claros, por lo tanto, mezcla los conceptos y, la construcción de las analogías. Le sigue la

explicación considerada como regular donde el concepto blanco es explicado, pero no relacionado con el concepto blanco en cuestión.

Para la traducción, aun cuando se dio primero el tema del proceso de traducción, al momento de realizar la analogía se les pidió a los alumnos primero imaginarse cómo funciona el ensamblaje de un carrito de juguete o cualquier juguete mientras se trate del ensamblaje (Figura 19a) por lo tanto, enlistar las características relevantes es lo principal para que los alumnos pudieran llevar la explicación de este proceso.

De igual manera, se observa una respuesta inadecuada (Figura 19b), no obstante, la frecuencia de esta respuesta fue nula al presentarse solo esta respuesta, donde vemos claramente la falta de una respuesta. En el caso de las respuestas suficientes solo se presentó una donde vemos claramente que lo que pone en el sexto rubro del cuadro es una vaga descripción de lo que pasa en el proceso al ser muy general y en algún momento confuso pues se entiende que es necesario tener el código genético o tripletes para poder ensamblar las enzimas, lo cual no es cercano al proceso aun cuando existan cuatro palabras indispensables para explicar el proceso.

Considerando las respuestas suficientes, en la figura 19c, se observa el listado referente a las similitudes de las características de ambos conceptos existiendo una buena relación entre ellos pero no una explicación como tal del proceso.

La diferencia entre las conclusiones consideradas como “regular” (Figura 19d) y “muy bien” (Figura 19e) fue el hecho de tener una mejor explicación en el segundo caso, pues aun cuando describe y explica directamente el ensamblaje del carrito, relaciona entre paréntesis el concepto blanco en cuestión. Mientras que, en la respuesta regular, notamos que intenta describir las similitudes y diferencias sin lograr concretar una explicación dejando lo más cercano a esto lo mencionado con respecto al RNA mensajero y la banda transportadora sin mencionar el funcionamiento de la misma.

Como analogía final se propuso, como ya se mencionó, la película “El origen” (Nolan, 2010), la cual era del gusto de algunos alumnos pues ya la habían visto, para otros era la primera vez que la veían. A sabiendas de esto, desde la primera sesión se les mencionó el título de la película para que fueran consiguiéndola y viéndola por cualquier duda que tuvieran respecto ésta.

A pesar de la suspensión de las actividades, el desarrollo de la actividad se realizó considerando como las características relevantes del concepto blanco todos los conceptos extraídos o presentados en la actividad en línea del mapa conceptual.

(a)

Fases de la analogía	Descripción														
1 Concepto blanco	Traducción. Síntesis de Proteínas														
2 Concepto análogo	El ensamblaje de un juguete (un carrito).														
3 Características relevantes	<table border="0"> <tr> <td>Enzima peptidil transferasa</td> <td>Leer un manual</td> </tr> <tr> <td>Banda de transporte de las partes</td> <td>Llantas</td> </tr> <tr> <td>Código Genético</td> <td>Chasis</td> </tr> <tr> <td>Cadena de ARN</td> <td>Vidrios</td> </tr> <tr> <td>Ribosoma (sito A y P)</td> <td>Volantes</td> </tr> <tr> <td>Tripletes</td> <td>Asientos</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Banda de transporte de partes</td> </tr> </table>	Enzima peptidil transferasa	Leer un manual	Banda de transporte de las partes	Llantas	Código Genético	Chasis	Cadena de ARN	Vidrios	Ribosoma (sito A y P)	Volantes	Tripletes	Asientos		Banda de transporte de partes
Enzima peptidil transferasa	Leer un manual														
Banda de transporte de las partes	Llantas														
Código Genético	Chasis														
Cadena de ARN	Vidrios														
Ribosoma (sito A y P)	Volantes														
Tripletes	Asientos														
	Banda de transporte de partes														
4 Similitudes	Ribosoma: Planta donde está el ensamblaje. Enzima: Obrero • ARN: Banda de transporte. • Código Genético: Manual • Tripletes: Partes del carrito														

10
DIEZ

(b)

6 Conclusiones	Los cromosomas por medio del código genético (tripletes) se ensamblan en el ribosoma.
----------------	---

(c)

6 Conclusiones	ARN Polimerasa - el señor que une todas las partes del carro Nucleótidos - partes del carro IF2 - máquinas que hacen o ponen llantas ventana RNA - es el carro ya hecho
----------------	---

(d)

6 Conclusiones	En conclusión, ambos se parecen pero claramente difieren en varias cosas, uno forma parte del proceso y el otro es un juguete, pero tienen a algo o alguien por los dos dependiendo de cuál sea, ya sea el juguete el obrero o el ARN.
----------------	--

(e)

6 Conclusiones	El ensamblaje para formar un carro (Proteína), necesita un código genético (tripletes) manual, para poder llegar a la fase de terminación, con una molécula de agua y terminar el carro, gracias a la unión de los aminoácidos con agua, gracias a la enzima peptidil transferasa.
----------------	--

(f)

6 Conclusiones	El ribosoma es la fábrica en donde se va a ensamblar el carro, la banda transportadora que lleva las piezas sería el ARN, las piezas serían los tripletes. En el sitio A se ensambla la carrocería que sería la Metionina y la histidina después en el sitio P se pone el chasis, el techo y las llantas que serían las demás tripletes y el agua (H ₂ O) sería el combustible para que quede lista la proteína.
----------------	---

Figura 19. Analogía sobre el proceso de traducción. (a) Concepto análogo, características y sus relaciones. (b) Inadecuada. (c) Suficiente. (d) Regular. (e) Muy bien. (f) Excelente.

Al momento de realizar la revisión de la actividad ya en el aula, algunos de los alumnos expresaron que no entendieron la película, lo cual era de esperarse por el tema que se trata en la misma, ya que hablas de sumergirse en los sueños de las personas para poder implantar una idea sobre las decisiones en su vida.

Una vez establecidos estos factores, nos introduciremos a los resultados de los alumnos, en primera instancia ellos fueron los que establecieron las características relevantes del concepto análogo, obteniendo lo que se observa en la figura 20a donde enlistan con mayor amplitud las características relevantes del concepto blanco y la relación presente entre ambos.

En la figura 20b, observamos en primera instancia una de las conclusiones de los alumnos que remarcaron el hecho de no haber entendido la película, lo cual se observa en lo escrito por los alumnos al proporcionar solo el concepto biológico teniendo una explicación inadecuada.

Desde luego, existen otras conclusiones que van desde lo considerado como suficiente hasta lo apreciado como excelente (Figuras 20c, 21, y 22). Donde observamos, que para la conclusión suficiente relaciona escasamente los conceptos presentando una generalidad en el proceso pero sin explicar como tal el proceso omitiendo en todo sentido las fases y los conceptos de importancia para entender el concepto.

(a)

2	Concepto análogo	"El origen" Película Leonardo DiCaprio	
3	Características relevantes	<ul style="list-style-type: none"> - Peptidil transferasa - Aminoácidos - ADN - Metionina, triplets de inicio - Triplet - Señal de stop - aminoácidos - Proceso de Transcripción - ARN polimerasa 	<ul style="list-style-type: none"> - Película - Tenían que pagar por viajar - Patada fina - Patada - El origen - Cobb - Saito - Ariadne - Personas que se qued - mente de cobb - falsificador - Subron's en k - Todos los actores
4	Similitudes lo de us, está afeitado de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Aminoácidos - Los sueños individualmente Señal de stop - Patada ADN - Memoria de Saito Proteína - El origen, la idea RNAg - falsificador ARN Polimerasa - las personas que quieren extraer información (cobb) Peptidil transferasa - Patada o acción de dormir 	
5	Diferencias	<p>La síntesis de proteínas se lleva a cabo en los ribosomas y los sueños son parte del subconsciente, que está en el cerebro. En los sueños se puede alterar la realidad, la síntesis de proteínas de preferencia tiene que estar alterada. En los sueños se forman escenarios, en la síntesis no.</p>	

(b)

6	Conclusiones	<p>La síntesis para por etapas (dos fase) diferentes. Para obtener un producto final, la proteína. Para la 1ª fase de traducción la cadena sale por el poro nuclear para comentar este proceso. ¿la peptidil transferasa? Traducción?</p>
---	--------------	---

(c)

6	Conclusiones	<p>Los sueños y síntesis de proteínas llevan un proceso para llegar al final "Proyecto". En los dos se obtienen información. Tiene una gran importancia. Estructural Funcional. ¿De qué tipo es la síntesis?</p>
---	--------------	--

Figura 20. Analogía del proceso de la síntesis de proteínas en relación con la película "El Origen". (a) Características relevantes. (b) Conclusión inadecuada. (c) Conclusión suficiente.

En el caso, de las conclusiones del tipo “regular” fueron más frecuentes, se caracterizan por relacionar ambos conceptos de mejor manera omitiendo algunos conceptos, o bien, enfocándose en un solo proceso dentro de la síntesis de las proteínas (figura 21a). Esta relación se observa perfectamente cuando la alumna menciona que “el sueño de Fischer..., puede relacionarse con los ribosomas”, desde este momento, la alumna relaciona únicamente el proceso de traducción al mencionar los ribosomas. Aunque la interpretación fue mejor presentó confusiones en el sentido de las características del concepto análogo en relación con el concepto blanco por lo tanto la explicación fue deficiente, por ejemplo, donde menciona que “..., el H₂O que es la máquina de los sueños mueve a la metionina que es Ariadne al sitio A, ...” pues la molécula de agua va al final de la formación de la proteína mientras que la metionina es el inicio de toda proteína.

Para la cuestión de una conclusión calificada como muy bien, la alumna en este sentido desarrolló una relación adecuada en más de una manera, sin embargo, le faltó profundizar en la explicación que realiza del tema, por ejemplo donde mencionó que el DNA tiene la información es decir la idea que tiene Saito que busca la forma de transmitir esa idea apoyándose de Cobb que funciona como la RNAPolimeras, sin embargo fue una explicación somera (Figura 21b). La relación fue de mejor calidad, más compacta pero con mayor precisión en relación a lo que presentó la alumna de la figura 21 a.

Finalmente, en menor cantidad pero significativo encontramos a los alumnos que respondieron con excelencia, donde la relación entre la película y el proceso de la síntesis fue adecuada aunado a una explicación de mayor profundidad “...la enzima polimerasa que es DiCaprio dentro de un sueño entra y abre otro nivel de sueño, como lo hace la enzima con el DNA,... para formar RNA.” Donde además de relacionar explica más allá de la relación existente entre las características.

Considera los hemisferios como ejemplo de los sitios A y P dentro del ribosoma, lo cual es una analogía extra a la película, pero explica de mejor manera el funcionamiento de los sitios, sin dejar pasar la corrección del concepto debido a que en el cerebro en realidad no pasa de esa manera.

Este alumno, maneja a la perfección el concepto blanco, la síntesis de proteínas, consiguiendo expresar que el producto final es la proteína reflejada en la idea de Saito implantada en Fischer, lo cual es diferente del original por la cuestión de las diferencias entre los nucleótidos y los aminoácidos proporcionados por la traducción.

<p>(a)</p> <p>Conclusiones:</p> <p>En el sueño de Fischer, donde se ven presentes varias personas, puede relacionarse con los ribosomas, porque ahí se encuentra el sitio peptidil en la fase de Traducción, se puede enlazar al sitio P en uno de los sueños en donde puede llevar el capuchón y el triplete de la cadena de RNA, para la embogación, el H₂O que es la máquina de los sueños mueve a la metionina que es Arradue al sitio A, donde es la segunda parte del sueño, la enzima de ARN transferasa que es el sueño en general que los aminoácidos o triplete, los integrantes del equipo, formando Cadenas peptídicas, aquí en este aspecto se relacionan los sueños de todos los actores, en la terminación, el peptidil transferasa del sueño, lo idea de implantar el sueño uno el último triplete, aquí el subconsciente de Cobb el la señal de "stop", donde para finalizar se agregue el agua H₂O que es una asimilación de una idea, al terminar el sueño (el peptidil transferasa y el RNA mensajero es cuando "despiertan" es la alarma por así decirlo del ribosoma que es el sueño de Fischer)</p>	<p>(b)</p> <p>El ADN tiene la información (idea de Saito), busca la forma de como llevar a cabo la idea. Cobb - ADN polimerasa, recibe información, e integra a los personajes que son los triplete en el ADN mensajero, el núcleo es la vida real, el avión es el citoplasma, donde se encuentran los sueños, y los personajes, <u>la arquitectura construye los niveles</u>, y los niveles son los aminoácidos, y los que se quedaban para despertar a los demás y vienen siendo los enlaces</p> <p>*<u>Conclusion</u> (continuación)...</p> <p>Enlaces peptídicos, la señal de stop es la parada del agua, y así sucesivamente se dan las otras paradas y es el <u>enlace peptidil transferasa</u>, al final la proteína es la idea con la que se queda Fischer y despierta. ¿es un enlace o una enzima?</p>
--	---

Figura 21. Conclusiones regular (a) y de tipo muy bien (b) respecto a la analogía del proceso de la síntesis de proteínas en relación con la película "El Origen".

En particular, menciono el caso de la alumna, quien me hizo el comentario de no haber entendido en absoluto la transcripción, mencionado con anterioridad. Es importante este acontecimiento pues se vio una mejoría en su trabajo a partir de enfocarme en la explicación y que entendiera el tema.

Esta alumna, en un inicio presentó la analogía diagnóstica con falta de conclusiones (Figura 23a), pasando a una conclusión de tipo suficiente al mencionar la importancia de la enzima, ¿cuál? No lo dice, pero por lo descrito más adelante se refiere a la RNA polimerasa, pero no describe el proceso de la transcripción.

(a)

Conclusiones.

La síntesis de Proteínas comienza en el núcleo de la célula, En la película del Origen, la camioneta en la que van sería la célula. El núcleo sería la Máquina de sueños que utilizan para entrar todos en la mente de DiCaprio (Dom) en el Núcleo donde se encuentra el ADN de la célula que contiene los genes y ahí la enzima polimerasa que es DiCaprio dentro de un sueño entra y abre otro nivel de sueño, como lo hace la enzima con el ADN; separa el ADN para formar ARN. De ahí el ARN se va a los Ribosomas que en la película es Leonardo DiCaprio más bien su mente (cerebro) Donde en el día A (Hemisferio derecho) el ARN entra lo que en la película serían la chica y los demás que entran al sueño, para ir uniendo los aminoácidos que serían los niveles de sueño que va creando DiCaprio para insertar una idea dentro de los pensamientos de alguien más. Los sueños se van uniendo, al igual que los aminoácidos, la camioneta cayendo al río sería el triplete de "stop" lo que en la síntesis de proteínas sería un triplete UAG, UAA o UGA para que el último aminoácido de una y finalmente salga esa unión de los aminoácidos del ribosoma o sea la mente de DiCaprio. Las proteínas que salen son la idea final que sale, que es la idea que implantan en el Origen.

Figura 22. Conclusión excelente de la analogía del proceso de la síntesis de proteínas en relación con la película "El Origen".

Una vez que, me enfoqué en explicarle a la alumna el proceso de transcripción, lo entiende y me lo explica adecuadamente con sus propias palabras de manera oral. Yo sigo con la explicación del proceso de traducción en su fase de la iniciación, donde, como coloquialmente decimos "algo hizo click" en ella que le permitió relacionar perfectamente el concepto "iniciación de la traducción" con un juego de tetris (Figura 23c), haciendo explícita la relación existente entre ambos conceptos tanto de manera oral como escrita. Esta evolución en el trabajo se le puede atribuir a la atención otorgada por mi parte con la intención de que le quedara claro el

concepto y de que en general, tuvieron la confianza para preguntar lo que sé y que no existiría un disgusto por mi parte (Arduino, 1980; Boix Teruel, Gil Novoa, Martín Ramos, & Vázquez Aguilar, 2005; Comenio, 1998; Monroy Farías, 2009) como medio para apoyar a la construcción de su conocimiento y su pensar.

Como vemos en este cuarto capítulo, existe una amplia gama de posibilidades para la enseñanza de la síntesis de proteínas, considerando los intereses de los alumnos y acercándolos al conocimiento de una manera más visible y entendible para el alumno.

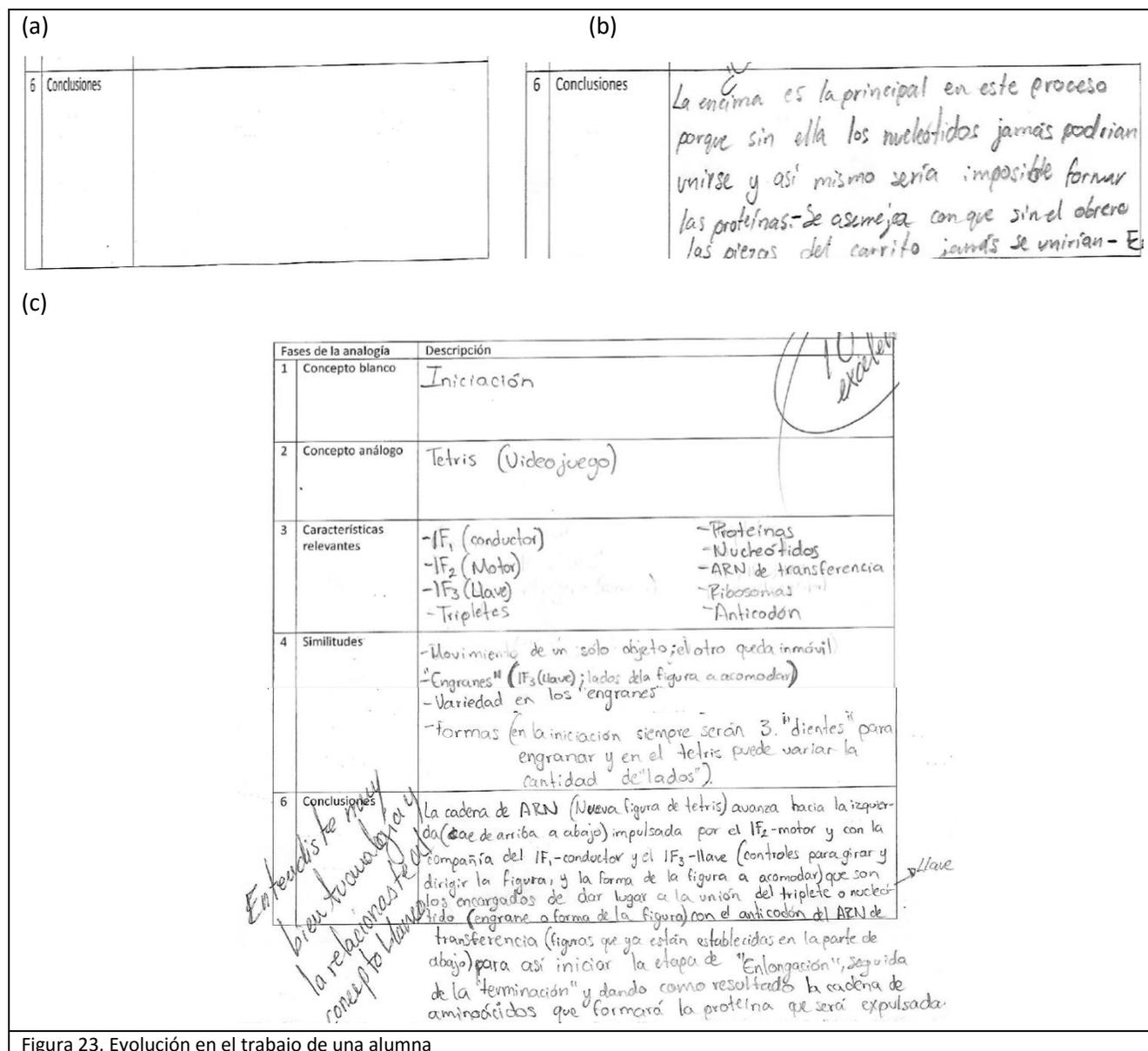


Figura 23. Evolución en el trabajo de una alumna

Capítulo 5

Para terminar

5.1. Conclusiones.

El trabajo del profesor es importante en el aprendizaje del alumno debido a la planificación que realiza de sus estrategias pensando en el objetivo de cada una de ellas para conseguir el objetivo esperado y sobre todo que se encuentren relacionados con el mismo.

Se observó que los primeros problemas en cuanto a la definición de síntesis de proteínas que proporcionaron los profesores entrevistados no se encontraba unificada, en este escrito hago la propuesta de que la síntesis de proteínas se entienda como el conjunto de los procesos de transcripción y de traducción, ya que sin el primero no es posible tener el segundo y por lo tanto no se obtendría el producto final, la proteína. Aun cuando, en el programa de estudios, en la temática “Síntesis de proteínas: Aspectos generales de transcripción y de traducción del ADN”, la forma en la que se encuentra no es la adecuada, ya que la transcripción se refiere al RNA, cualquiera de sus tipos, mientras que la traducción es referida a las proteínas obtenidas del ribosoma.

Proporcionar herramientas para desarrollar las habilidades de síntesis como es el mapa conceptual ayuda a tener mayor claridad del tema y los conceptos clave que se requieren para poder llevar a cabo relaciones como en la construcción de las analogías. Sin dejar a un lado, apoyar a los alumnos en la formación de los mapas conceptuales y, por ende, sugerir y corregir cuando sea necesario con la finalidad de mejorar en su conocimiento tanto del desarrollo del mapa conceptual como de la relación existente entre los conceptos de la síntesis de proteínas, tales como transcripción, traducción, RNA mensajero, RNA ribosomal, RNA de transferencia, ribosoma, proteínas, aminoácidos, RNA polimerasa, Peptidil-transferasa, tripletes, codones, anticodones, entre otros.

Dado que el trabajo del profesor, debe ser integral, no solo es aprender el tema biológico que se requiere sino presentar otro tipo de herramientas que le apoyen al aprendizaje del alumno para enfrentarse al mundo laboral (Muñoz Corona, 2010) por lo que apoyarlos a mejorar su explicación fue importante para la expresión

tanto de su conocimiento científico, en esta asignatura como en lo relacionado a cualquier actividad que realicen ya se escrita u oral.

Para poder evaluar la comprensión del alumno respecto al tema, existen varias formas de hacerlo, una de ellas es que el alumno pueda explicar con su propio léxico y unirlo con el léxico biológico, lo cual se logra con el establecimiento de analogías y las participaciones empleadas en esta tesis, las cuales consistieron en la aplicación del método socrático⁹⁵, donde no solo se dejaba con una participación inadecuada o suficiente del alumno, sino que se seguía preguntando hasta obtener mejores respuestas. Siendo, una herramienta que ayudaría al establecimiento de las relaciones en las analogías y mejor entendimiento del tema.

Las analogías en general se presentan a los alumnos como ejemplos para poder explicar de mejor manera lo que se está viendo, sin embargo, son una buena opción como herramienta de aprendizaje en los alumnos pues pueden llegar a la comprensión, asimilación y explicación del proceso biológico o cualquier otro concepto relacionado o no con las ciencias (Galagovsky & Greco, 2009), siempre y cuando el docente haya establecido en el alumno un buen cimiento sobre la construcción y relación de los conceptos en las analogías.

De antemano, el instrumento didáctico utilizado en la analogía está basado en lo establecido por (Felipe, Gallarreta, & Merino, 2009), la aportación de este documento es justamente los momentos de aplicación de la construcción de las analogías. Es decir, explicar y presentar el concepto análogo en tres momentos diferentes:

- a) Al principio, sin presentar el concepto blanco.
- b) Explicar el concepto blanco de la mano con el concepto análogo.
- c) Al final, una vez que el concepto, en este caso la síntesis de proteínas se ha presentado y poder relacionarlo con el concepto análogo.

En relación a la analogía final, la película, se observó que es una película difícil de entender por sí sola para algunos alumnos, y que su entendimiento no solo depende de la edad sino del número de veces que se vea, por lo mismo, este concepto análogo no fue el ideal para el tema.

Se debe tener en cuenta no solo las estrategias sino la disposición del docente al presentarla, pues como hemos visto en los primeros capítulos, la intervención del docente es primordial al tener el conocimiento de su disciplina sobre todo entenderla y por lo mismo poder relacionarla con la gran gama de posibilidades de ejemplos

⁹⁵ Método por medio del cual se indaga en el conocimiento de las personas sobre un tema, al hacer una pregunta y a partir de la respuesta realizar una nueva interrogante (Ventura González, 2013).

que se presentan con los gustos de los alumnos, y que sea justo este entusiasmo el que permite el aprendizaje adecuado de los alumnos.

5.2. Mejoras al trabajo y otras consideraciones.

Dado el hecho de considerar diferentes ritmos y tipos de aprendizaje y que no todos presentaron la formación de las analogías, finalmente, realicé un material de apoyo, el cual, considerando las nuevas tecnologías como es un software sobre la información de síntesis de proteínas que en futuras ocasiones servirá como un reforzamiento del tipo cognitivo al no tener otro beneficio que el propio conocimiento (Monroy Farías, 2009).

Durante la aplicación del instrumento (Anexo 3) para el desarrollo de las analogías, y dado que el objetivo general es explicar la síntesis de proteínas, haría el cambio del rubro o de la palabra “conclusión” a “explicación” o “relación” pues con estas palabras se obtiene un mejor resultado en cuanto al objetivo de explicar la síntesis de proteínas con un concepto de la vida cotidiana.

Considerando los avances que se observaron en los alumnos, se deja como un uso de la rúbrica de la participación para uso en cualquiera de las disciplinas, considerando que las palabras y relaciones que se busca en las explicaciones no serán las mismas para biología que para historia, literatura o matemáticas.

Se recomienda que la analogía final pueda ser realizada por los mismos alumnos, ya que de esta manera también se evaluará la comprensión del alumno sobre el tema. Debido a que, en el momento de relacionar los conceptos blanco y análogo, el alumno demuestra su nivel de aprendizaje sobre el tema.

Queda la apertura de la utilización de este trabajo en otros temas y otras asignaturas para poder realizar la explicación y sobre todo la comprensión del tema con la ambición de extrapolarlo como parte de la vida cotidiana de al menos un alumno. Las asignaturas pueden ser primordialmente aquellas del área experimental como química y física sin dejar a un lado asignaturas del área de ciencias exactas como son las matemáticas.

En biología, las analogías pueden ser perfectamente introducidas en los temas de nivel molecular, como son célula, procesos de regulación (homeostasis, transporte activo, transporte pasivo), funciones de las biomoléculas (lípidos, carbohidratos, proteínas, ácidos nucleicos), replicación de DNA, mitosis y meiosis, manipulación genética, rutas metabólicas, entre otros. Los temas dependerán mayormente de los docentes, el dominio en los temas y la simplicidad de la relación con la vida cotidiana de los alumnos.

Referencias

- Alcántara Montoya, M. D. (2013). *Contribución didáctica para el proceso enseñanza aprendizaje: Replicación del ADN (ácido desoxirribonucleico)*. México. D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ardoino, J. (1980). *Education et Relation (pour un analysis plurielle des situación educativas)*. París, Francia: Gauthier-Villiers.
- Ávalos Romero, J. (2012). Las conversaciones en los intersticios del aula. En E. Weiss, *Jóvenes y Bachillerato* (págs. 106 - 107). D. F., México: ANUIES.
- Berger, P. L., & Luckmann, T. (2001). *La Construcción Social de la Realidad* (primera ed.). (S. Zuleta, Trad.) Buenos Aires, Argentina: Amorrortu editores.
- Bloom, B. (1971). *Taxonomía de los objetivos de la educación: la clasificación de las metas educacionales*. (Vol. 2). (A. F. Salonia, Trad.)
- Boix Teruel, M., Gil Novoa, N., Martín Ramos, A. I., & Vázquez Aguilar, E. (2005). *Medidas de refuerzo y apoyo educativos en la enseñanza obligatoria. Guía práctica*. Madrid: FERE-CECA. .
- Bueno Blanco, A. (marzo de 2013). *La RIEMS en México. Aportes desde el enfoque socioformativo*. Recuperado el 30 de septiembre de 2014, de http://api.ning.com/files/lfASdeYlW4exsPyXeYps*hzEiiXPbHB1oRf53S*gXG9*ewK3XCzIciCwI46znegoZLmAGskJeAcF*Wt-HTtuJTZK0osjgyHS/Articulo_RIEMS_ABB.pdf
- Camarena Ocampo, E. (2009). Escolio 1. Contexto y Espacio de formación. En E. Camarena Ocampo, *La Enseñanza. Imaginarios docentes* (págs. 15-28). México: Gernika.
- Chrobak, R. (2006). Mapas conceptuales y Modelos Didácticos de Profesores de Química. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping*.
- Comenio, J. A. (1998). *Didáctica Magna* (octava ed.). México: Porrúa.
- Contreras Domingo, J. (1990). *Enseñanza, currículum y profesorado*. Madrid: Ediciones Akal S.A. .
- Coto Calderón, J., & Leandro Gómez, I. (2005). *Guía para el planteamiento de sesiones de enseñanza aprendizaje*. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Aprendizaje.
- Curtis, H. (1983). Descifrando el código. En H. Curtis, *Biología General* (págs. 189 - 199).
- Dahm, R. (2008). Discovering DNA: Friedrich Miescher and the early years of nucleic acid research. *Hum Genet*(122), 565 - 581. doi:10.1007/s00439-007-0433-0
- Dashek, W. V. (2006). Protein Synthesis. En W. V. Dashek, & M. Harrison, *Plant Cell Biology* (págs. 349 - 356). Enfield, NH, Estados Unidos: Science Publishers.
- Díaz-Aguado, M. J. (2005). La violencia entre iguales en la adolescencia y su prevención desde la escuela. *Psicothema*, 17(4), 549 - 558. Recuperado el 16 de abril de 2014, de <http://www.psicothema.com/pdf/3144.pdf>

- Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria. (1996). Plan de Estudios. *Programa de Estudios de la Asignatura de Biología IV*. Distrito Federal, México: UNAM-DGENP. Recuperado el 09 de septiembre de 2014, de Plan de Estudios: <http://dgenp.unam.mx/planesdeestudio/quinto/1502.pdf>
- Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades. (1997a). Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales. *Programa de Estudios de Química I a IV*. México, México: DGCCH-UNAM.
- Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades. (1997b). Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales. *Programa de Estudios de Biología I a IV*. México, México: DGCCH-UNAM.
- Durán Hevia, J. (2012). Modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias en una escuela municipalizada y una escuela particular pagada, un estudio de casos desde las teorías didácticas. *Tesis*. Santiago, Chile: Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Recuperado el 18 de noviembre de 2014, de <http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/625/Tesis%20tmed%2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Felipe, A. E., Gallarreta, S. C., & Merino, G. (2009). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en biología el desarrollo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1 - 9.
- Furlán, A. J., Ortega Pérez, F., Remedi, V. E., Campos Hernández, M. Á., & Marzolla, M. E. (1978). *Aportaciones a la Didáctica de la Educación Superior*. México D.F.: UNAM.
- Galagovsky, L. R., & Greco, M. (2009). Uso de analogías para el "aprendizaje sustentable": El caso de la enseñanza de los niveles de organización en sistemas biológicos y sus propiedades emergentes. *Revista Electrónica de Investigación*, 4(Especial 1), 10 -33. Recuperado el 03 de septiembre de 2014, de <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/nesp/nespa02.pdf>
- Gatica Lara, F., & Urribarren Berrueta, T. N. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Investigación en educación Médica*, 2(1), 61 - 65.
- Hernández González, J. (2012). Amistad y noviazgo en el bachillerato. En E. Weiss, *Jóvenes y bachillerato* (págs. 151 - 180). México, D. F.: ANUIES, Dirección de Medios Editoriales.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2010). Desarrollo de la perspectiva teórica: revisión de la literatura y construcción del marco teórico. En R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, & M. P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación* (Quinta ed., págs. 50 - 75). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Hernando Gómez, Á. (2007). La prevención de la violencia de género en adolescentes. Una experiencia en el ámbito adolescente. *Apuntes de Psicología*, 25(3), 325 - 340.
- Hirsch Adler, A. (2006). Construcción de un estado de conocimiento sobre valores profesionales en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2), 1-23. Recuperado el 30 de septiembre de 2014, de <http://www.redalyc.org/pdf/155/15508207.pdf>
- Jimenez, N., Luque, M., & Chacín, N. (2005). Ética praxis educativa y práctica pedagógica del docente universitario. *Encuentro Educativo*, 12(2), 173 - 193.
- Jones, E., & Morris, A. (1999). Transcripción del ADN. En E. Jones, & A. Morris, *Lo esencial en célula y genética* (págs. 86 - 98).

- Jurado Cuéllar, S. E. (2011). *Plan de Desarrollo Institucional 2010-2014*. México: Escuela Nacional Preparatoria.
- Maestre Castro, A. B. (2009). Familia y Escuela. Los pilares de la educación. *Revista Digital de Innovación y Experiencias Educativas*(14), 1 – 11. Recuperado el 28 de septiembre de 2014, de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/ANA%20BELEN_MAESTRE_1.pdf
- Marchesi Ullastres, Á., & Díaz Fouz, T. (2006). *Cuadernos fundación SM No. 5: Las emociones y los valores del profesorado*. Madrid: Fundación Santa María.
- Marín Martínez, N., & Cárdenas Salgado, F. A. (2011). Valoración de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias basados en la analogía <<El alumno como científico>>. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 35 - 46. Obtenido de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/243821/353424>
- Molina Bogantes, Z. (2006). Elementos de planeamiento didáctico. En Z. Molina Bogantes, *Planeamiento didáctico: fundamentos, principios y procedimientos para el desarrollo* (págs. 59 – 130.). San José, Costa Rica: EUNED.
- Monroy Farías, M. (2009). Propuestas Psicológicas. En M. Monroy Farías, O. Contreras Gutierrez, & O. Desatnik, *Psicología Educativa* (págs. 85 - 126). México: FESI-UNAM.
- Muñoz Corona, L. L. (2010). *Plan General de Desarrollo para el Colegio de Ciencias y Humanidades 2010-2014*. México: Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Muuss, R. (1995). Teorías de la adolescencia. En R. Muuss. México: Paidós.
- Namo de Mello, G. (2003). Características de la nueva estructura organizativa de la gestión. En G. Namó de Mello, *Nuevas propuestas para gestión educativa* (primera ed., págs. 93 - 98). México: Secretaría de Educación Pública.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2009). Capítulo 26. Metabolismo de proteínas. En D. L. Nelson, & M. M. Cox, *Lehninger: Principios de Bioquímica* (C. M. Cuchillo, Trad., 5ta. ed., págs. 892 - 940). Barcelona: Ediciones Omega.
- Nolan, C. (Dirección). (2010). *El origen* [Película].
- Pimienta Prieto, J. H. (2012). Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información. En J. H. Pimienta Prieto, *Estrategias de enseñanza-aprendizaje* (Primera ed., págs. 27 - 67). Madrid: Pearson.
- Salinas Fernández, D. (1990). ¿Qué hago el lunes? *Cuadernos de pedagogía.*, 184, 1 – 14.
- Sandin-Esteban, M. P. (2003). Capítulo 7. Tradiciones en la Investigación – Cualitativa. En M. P. Sandin-Esteban, *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Sanmartí, N., & Alimentí, G. (2004). La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. *Educación Química*, 15(2), 120 - 128.
- Sanmartí, N. (2007). Idea clave 2: La finalidad principal de la evaluación es la regulación tanto de la enseñanza como el aprendizaje. En N. Sanmartí, *10 ideas clave: Evaluar para aprender* (págs. 29 - 37). Barcelona: GRAÓ, de IRIF, S.L.

- Santrock, J. W. (2004). Los contextos del desarrollo docente. En J. W. Santrock, *Psicología del desarrollo en la adolescencia* (A. C. Perez, Trad., 9a ed., págs. 124 - 130). Madrid, España: McGraw Hill.
- Savater, F. (1997). *El valor de educar*. México: Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América.
- Tyler, R. W. (1977). *Basic principles f Curriculum ans instruction* (Segunda ed.). (E. Molina de Vedia, Trad.) Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel.
- Vázquez Mota, J. (29 de octubre de 2008). ACUERDO número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes imparten educación media superior en la modalidad escolarizada. *Diario Oficial de la Federación*, pág. 5.
- Ventura González, A. D. (2013). La intervención del orientador vocacional en la Secundaria 301 "Guillermo Haro" Turno Matutino. *Memoria del Desempeño Laboral*. México : UNAM.

Anexos

Anexo 1. Entrevista a profesores de nivel bachillerato

Anexo 1.1.

Código Entrevista: E01/MDAM/070414/MD

Yo: Bien, ¿cuál es tu nivel de estudios?

R: Maestría

Yo: Maestría, ¿es el único nivel de estudio que tienes? ¿La Licenciatura?

R: La licenciatura y después la maestría

Yo: Ok, ¿cuánto tiempo llevas impartiendo clases?

R: Eh, acabo de cumplir 10 años

Yo: 10 años

R: Mj!

Yo: ¡Bien! Este, bueno vamos a entrar ya a este el tema. ¿Tú cuáles son los conocimientos que consideras necesarios que el alumno debe de tener para poder entender el síntesis de proteínas?

R: Ok. Pues bien. Pues mira, ahí por ejemplo, te... te, te preguntaría algo más bien ¿a qué? ¿en qué nivel de profundidad?, ¿de qué nivel formativo está el tema que me estás preguntando? ¿o sea, si sería para los chicos de Biología I o los chicos de Biología III?

Yo: Biología I, sería

R: Porque por ejemplo, en ese sentido, en principio tendríamos que ¿eh? como profesor, tendría que ubicar el tema dentro de ese programa, que es el tenía que estar determinando los, tú, llamados conceptos ¿básicos? ¿dijiste?

Yo: Básicos, sí. Los que tendría que tener el alumno para...

R: A un nivel de Biología I donde a los chicos se les da como una, un, pues una cultura básica, generalidades de biología. Pues yo creo que me iría directamente, a lo que sería (este) el proceso de transcripción, de traducción, bueno ya como tal de traducción (este). Y, de particularmente de cada uno de ellos, tendría que ser (este) algo referido por ejemplo a lo que señala el programa ¿no? En el programa se ven como procesos que requieren energía, procesos con ciertos requerimientos energéticos, entonces serían aminoácidos, por ejemplo, que sería la co... aminoácidos (este), lo que sería código genético, yo creo que sí, hasta ahí.

Yo: Ok. ¿Tú que entiendes por síntesis de proteínas?

R: El proceso... es un proceso metabólico, de tipo anabólico que se requiere de aporte energético para construir moléculas biológicas o macromoléculas, en este caso, serían las proteínas. Sería un proceso celular, bioenergético.

Yo: ¿Existe alguna dificultad para la enseñanza y el aprendizaje de este tema?

R: Particularmente en todos los, este. Yo creo que cada, cada tema o eje central, hablando conceptualmente que tiene, eh... que abarcan los programas, tienen sus dificultades muy particulares. Eh. En este caso a los de Biología I, todo lo referido a esa unidad particularmente, que es... sería la unidad 2 del programa de Biología I, esta centrado mucho a los procesos metabólicos, a los procesos de regulación, conservación y reproducción. Entonces uno de los temas que abarca lo que sería la conservación son los procesos metabólicos y dentro de ellos está, este, está el anabolismo, que en general todos esos temas a nivel metabólico a los chicos se les dificulta mucho lo molecular. Debido a muchas situaciones ¿no? a veces el desinterés por o a las asociaciones que hacen con Química, por ejemplo, y provoca el desinterés de asociarlos con cuestiones químicas de formación de enlaces, de formación de moléculas ¿no? Este, todos esos procesos se les hacen muy complicados y a parte a mí porque, porque no hay un, o lo que nosotros usamos como docentes es videos, por ejemplo, para poder a, a, que hubiera más, este, más un flujo de información visual a los alumnos, a, a los alumnos y pudiera no representarse no tan complicada la formación de estas, este, de estas redes que se están trabajando en el salón de clases. Y, a parte a eso, yo creo que en parte es labor del profesor, en parte la labor del alumno de ese desinterés que en general tienen los procesos moleculares.

Yo: Para... justamente para desarrollar este tema ¿cuánto tiempo se le dedica?

R: De acuerdo al programa, a las horas que el programa señala, estaría más o menos tocando alrededor de unas cinco horas. De unas cinco horas, es decir, una semana para revisar síntesis de proteínas ¿no? Considerando las horas que, en las que se da esta asignatura, esta asignatura en el plan curricular, entonces sería una semana para dar este tema y; de hecho el tema es muy claro, el programa marca, este, generalidades, aspectos generales ¿no? Entonces, este, ahí, este, tenemos que trabajar mucho en el aula y sobre todo el docente para tratar de cubrir las horas que el programa establece. Bueno que de acuerdo al programa nos lo establece. Pero en mi ca. en caso particular, si me llevo un poco más de horas, incluso hasta siete horas, por ejemplo, siete a veces hasta nueve horas.

Yo: Ok, en función de las dos preguntas anteriores, ¿cuáles serían las estrategias que tú diseñas para abordar este tema?

R: ¿Estrategias? Bien, eh, mira yo, te hablo de manera muy general, eh. Este, mira particularmente, yo trabajo como bajo una generalidad ¿no? primero, quedar muy claro hasta dónde o más bien, primero, ¿a dónde quiero llevar a mis chavos? y, este, ¿qué es lo que quiero que aprendan de ese, de ese tema? Y, este. Ya teniendo como un poco más claro eso, como docente ya establezco un, una, ese esquema general y dentro de ese esquema general ya voy planteando lo que sería, por ejemplo, si, si quiero trabajar con ellos eh, la resolución, por ejemplo, de un caso en particular o de una nota periodística que salió publicada, referente al tema ¿no?, por ejemplo. O algún dato histórico que pudiera yo retomar e iniciar con, con, con ese problema. La idea es que bajo ese esquema general, en algún momento, trabajen con un tema en específico, un problema en específico (este), para que con forme pasen las clases el vaya (este) accediendo a los contenidos de la disciplina y, vaya (este) con la idea y el seguimiento del profesor, vaya (este) encontrando la resolución o más bien la comprensión de una nota periodística que en algún momento no les significaba nada (este). Y, en ese sentido, lo que hago es (este) elaborar, en este caso ese esquema general sería el problema, digámoslo así, la nota, el dato. Y, después ya empiezo a trabajar lo que sería toda la parte de, qué comprendería el desarrollo que es desde presentaciones en Power Point, presentaciones (este), animaciones, por ejemplo, modelos -a veces trabajo se trabajo con ellos, modelo-. Incluso hasta ejercicio o alguna actividad que trabajemos que trabajemos (este) en clase y ya después cerrar, por ejemplo, con la, con la (este) el análisis de caso anterior o del caso inicial. Y (este), Incluso otro caso, otra caso similar a ese para que ellos pudieran irlo comprendiendo. Todo esto, como un bosquejo general, ya lo voy adecuando a cada clase, y ya en cada clase voy particularizando... a ver en esta clase tengo que trabajar el problema ¿no? Vamos a suponer, el caso de la síntesis de la, de la insulina ¿no? para ya hablarte de algo más concreto, y para este caso la síntesis de la insulina para presentar el problema, la situación que tiene la insulina y de los problemas que tiene México sobre... con Diabetes, qué tipo de diabetes la uno la... Diabetes la uno la dos. Este, ya después, en esa misma clase trabajar en, en la parte a lo mejor de, de dependiendo de cómo ellos ya me van guiando en el sentido de los contenidos, de los conceptos previos que tiene el alumno. De, de reconocer que tanto saben de secundaria por que la situación se vuelve más delicada, porque no tienen Biología, más que Ciencias Naturales desde primero de Secundaria; entonces de lo que ellos sepan, y esa clase la termino, este con, retomando algunas ideas o si trabajamos la primera parte de, por ejemplo de transcripción, o sea, este, retomo esa clase ¿no?... para el cierre retomo lo que se revisó y la siguiente sesión le doy la continuidad a ese plan general o plan global bajo el que (este) diseñé el, la, las, la clase y en eso me voy particularizando. Ahorita que me dices, qué estrategias (risas). Primero, yo creo que en principio parto de ese general y yo ya voy particularizando, particularizando cada clase y cada clase, de hecho, comprende una (este) una estrategia específica ¿no?

Yo: Con todo esto ya me contestaste la siguiente. Y vamos a pasar di... ¿cuáles serían las principa... el principales dificultades que observas en el alumno durante el desarrollo del tema?

R: Ok. ¿Las principales dificultades? Bien (este). Pues mira (este), hace... el semestre pasado que apliqué este tema, eh, yo propuse una actividad para trabajar lo de la síntesis de proteínas, eh, esa actividad más allá de las observaciones que tengo que hacerle y atenderle (este). Logré identificar que, por ejemplo, para ellos es muy complicado el, el, el, el identificar el paso en el que se llega a formar, a partir, de un RNA mensajero, de la información que tiene un RNA mensajero a proteína. Osea, ese paso de que... ¿y ahora de dónde sale esta proteína? Pese a que se revisa el... la tabla del código genético para que vayan viendo (este) los tripletes, a ellos se... es muchísimos los conceptos, muy particulares que se les tienen que (este) bueno que les tienes que presentar. Desde lo que es un codón, un anticodón ¿no?, por ejemplo, (este) el sentido de en la que es leído el RNA mensajero de cinco a tres prima. (Este) Hasta el papel del ribosoma ¿no? Entonces, en toda ese proceso como es un número importante de conceptos, se les dificulta mucho a veces confunden, por ejemplo, el codón con el anticodón, de plano hay ocasiones en que las direcciones, la dirección del RNA mensajero (este) para ellos,

a veces como que no le toman importancia. Este, o simplemente, ponen la, la, en el, en el papel o en el ejercicio cuál es la secuencia del RNA mensajero pero luego no, no hay una (este), una atención a lo que es el 5'-3'. Este, a veces, por ejemplo (este), también tienen un poquito de complicaciones en particularmente, en mi caso, a veces (este), les hago lo que es un trabajo con ellos pues, la, la, o el, el momento en que en algún momen... valga la redundancia, en el momento en el que el proceso puede llegar a cambiarse una letra por otra, por cuestiones de mutación o de errores de la copia, del propio DNA. Entonces (este), es ahí donde también tienen complicaciones y sobre todo porque a veces ellos mismos se hacen la pregunta ¿y de dónde sale tanto, tantos aminoácidos? ¿no? o ¿por qué tantas ba... tantos tripletes en el código genético? Entonces (este), uno tiene que (este) que hablar dentro de las propiedades del código genético esa, pues que es degenerado, por ejemplo, y es ahí donde uno tiene que estar comentándoles ¿no? lo que sucede lo que se cambia una base por otra y la variedad de tripletes que hay, entonces es ahí donde, donde también, un poquito, tienen complicaciones.

Yo: ¡Am! ¿Qué esperas que el alumno aprende sobre este tema al final de la unidad?

R: Mira (risas). Yo tuve una experiencia muy particular, con temas de Biología I. Entonces, eh, en ese trabajo el aprendizaje señalaba que el alumno conocieras los aspectos generales de la replicación, entonces (este) al final de este proceso, de este proceso formativo de la elaboración de mi tesis, pues me di cuenta, eh, que, que si bien el trabajo que saqué, el trabajo que hice, el trabajo que, que estuve llevando durante 2 años, el alumno, eh, yo creo que llevó mucho más este no sé si decirle, no sé si sea muy correcto decirlo pero yo creo que al final el alumno sí, sí identificó, probablemente reconoció los aspectos generales de la replicación pero yo creo que de una forma más como ordenada ¿no? Y aquí, particularmente, a la síntesis de proteínas, yo creo que la idea de que al final qué se, qué se lleven mis alumnos, eh, tal vez no es una, una (este) no solamente es las cuestiones de contenido ¿no? Por ejemplo. Sino, también lo que le implicó el haber, el haber estado en esta clase y en esas sesiones ¿no? no solamente ese contenido sino a lo mejor haber analizado, este, una nota de periódico ¿no? O a lo mejor, el haber (este) extrapolado lo trabajado en el salón de clases en una u otra nota periodística, por ejemplo, en el caso de el, de la, dels, de la diabetes. Entonces (este), uno como profesor le apunta a veces a lo, a lo, a lo mejor ¿no? a lo ideal, a enseñar lo mejor. Entonces (este), en este caso más allá de que se lleve una idea general o que conozca una idea general de los aspectos gen... de los aspectos de la síntesis de proteínas, yo creo que lo que a mí, vaya sería como que lo que esperaba sería que él, él valore la importancia de conocer cómo se produce una síntesis de proteínas, cómo se produce una proteína, más bien cómo se produce una proteína y qué es lo que puede implicar cuando no es así, en el caso de la comprensión de su contexto, que sería el caso de la diabetes. No sólo es eso, sino también inculcar otras habilidades que pudieran desarrollarse en el momento, como te decía, acercarse más (este a este) a leer a lo mejor notas periodísticas. No lo sé. Eso es lo que yo esperaba.

Yo: ¿Tú cómo validarías si los alumnos llegaron a los objetivos esperados?

R: ¿Cómo evaluaría?

Yo: Valorarías

R: Valor

Yo: O evaluarías sí

R: ¿Cómo valoraría que los alumnos llegaron a los...

Yo: a los objetivos

R: a los objetivos? Pues mira, principalmente en el aula, lo me... lo que uno hace es a través de algunos instrumentos, digámoslo así, a unos instrumentos que puedes aplicar y que te van a abojar, te van a ayudar a fundamentar un juicio, ya sea, por ejemplo, un número que te pueda llegarse a transmutarse o a cambiarse a un

número, eso podría ser una de las forma ¿no? Más digámoslo cuantitativo. Pero en otras de las situaciones, es lo que uno hace en cada clase, cómo va siendo esas evaluaciones en clase; más cualitativas ¿no? De que oyes de la participación o de las intervenciones que hacen sobre todo el discurso que te van ellos, ellos dando en cada clase. Osea, ya no es lo mismo cuando tú oyes unas participaciones o intervenciones al inicio de clases cuando les estabas diciendo o les estabas preguntando: ¿Por qué crees que sea importante la insulina?. A que se lo hagas después o al final o le hagas una pregunta similar a eso y ya el alumno te empiece a dar un fundamento o un, una idea más construida con más contenido e incluso hasta puedes llegar a identificar su gu... su opinión ¿no? su propio criterio, su misma postura (este). A mí, es lo especial, especialmente es la que, es la que... no le estoy dando una disminución a la otra, a la cuantitativa, pero a mí la que más me, me agrada digámoslo así (risas) es esa. Porque a mí me gusta mucho oír lo que dicen, lo que participan, cómo lo dicen ¿no? y es ahí donde, donde yo voy evaluando cómo en cada clase van avanzando en esa complejidad en sus argumentos. Y este, y pu... yo, yo en la reciente experiencia que tuve, pus yo lo valoraría de una manera digamos más eh... ¿Cómo decirte? Más, eh, más razonada ¿no? más razonada de los chicos, más, más pensando ¿no? Sobre todo porque te digo que sí les llamó la atención lo de mi caso de diabetes.

Yo: Pues eso está muy bien (risas). Este, mmm, supongo que sí pero bueno. En función de lo anterior, ¿te gusta enseñar? (risas) Por la pasión que le imprimes al explicar
R: (Risas) Fíjate que, este, sí, sí me gusta, eh, de... te voy a ser muy sincera, o sea, de... es... no era como que la finalidad de en mi caso, enseñar. Pero desde que entré a mis primeras clases, por ejemplo, ahí es cuando empiezas a apropiarte de esas, de esa, de esa profesión.

Yo:

¡Mj!

R: Entonces (este), sí, sí la verdad sí me gusta. Me gusta mucho trabajar con los chicos. Me gusta, me gusta (este) la retroalimentación que se llega a dar en algún momento con ellos ¿no? (este) La dinámica ¿no? que llego a... se llega a establecer en el aula, me gusta, me gusta mucho. Me gusta mucho (este) el, el enseñar, yo creo que todo parte de que me gusta mi disciplina ¿no? Yo creo que de ahí parte. Entonces (este), me gusta, me gusta la Biología, me gusta mucho y (este), y enseñarla pues mucho más ¿no? (este) Sí, sí reitero pero sin embargo, mientras más pasa el tiempo, más estoy convencida que, que es un trabajo muy complicado, es un trabajo que necesita mucho tiempo. Es un trabajo que necesita, no solo, por ejemplo, de las horas frente a grupo ¿no?, que pueden ser, por ejemplo, ahorita que tengo 29, no solamente son las 29 horas a la semana ¿no? frente a grupo, si no son eso más las otra veintitantas (risas), cuarenta y tantas que le implicas o (este) que le met... o que le incorporas al diseño, a buscar materiales, al hacerlos, a buscar la forma de cómo los vas a evaluar, a buscar la manera en cómo vas a, a engancharlos ¿no? además su interés ¿no? el encontrar una utilidad al conocimiento que se está transmitiendo en el aula ¿no?, que vean que tiene un aplicación, una importancia en su vida cotidiana, Y (este), y la verdad es que si, si, si mientras más pasa el tiempo creo que estoy en un momento en que estoy más consiente de todo lo que implica. Y(este), a (risas) veces créeme que uno se va... se quiere ir con cuidado ¿no? se trata, trata uno de irse con cuidado, y (este), y poco a poco perfeccionando ¿no? Es perfectible, perfectible toda la enseñanza.

Yo: Este, una última pregunta, bueno dos. Se me olvidó preguntarle a Ricardo, ¿ustedes cuentan con un nivel de carrera de magisterio?

R: Este, no

Yo: ¿No?

R: (Negación con la cabeza)

Yo: Entonces (este), bueno, sería esa pregunta nada más (risas). Ok. Pues muchas gracias.

R: No, no ¿de qué?

Anexo 1.2.

Código Entrevista: E02/PDCB/080414/MC

Yo: ¡Buenos días!

R: ¡Buen día!

Yo: Este, me gustaría saber su nombre completo por favor.

R: Mi nombre es Pol Dante Carranco Blanquet

Yo: Mucho gusto. Este, ¿cuál es su nivel de estudios?

R: Yo tengo la Maestría en Ciencias, en el área de Ecología.

Yo: De Ecología. Es el único estudio a parte de la licenciatura.

R: Sí, sí. (siseo) Tengo diferentes diplomados ¿no? este, sin especialidad, pero sí de grado la maestría.

Yo: Bien, eh, ¿cuánto tiempo lleva impartiendo clases?

R: Mmmm, ¿aquí en el colegio o en general? (este)

Yo: En general a nivel media superior

R: A nivel medio superior, pues cerca de... treinta y... treinta y un años.

Yo: Treinta y un años. Bien, vamos a entrar con las preguntas del tema. ¿Qué conocimientos previos son necesarios, en el alumno, para tener un mejor aprendizaje en el tema de síntesis de proteína de Biología I?

R: ¡Ajá! De Biología I. Bueno de entrada, este, pues se debe de conocer qué son las proteínas, cómo están constituidas, las características de los aminoácidos, las funciones en general que tienen las proteínas en los sistemas biológicos, las diferentes funciones que cubren y, pues de alguna forma, se requiere también como antecedente ya manejar lo referente a los ácidos nucleicos, porque pues es lo que en la síntesis, pues está, está, pues sí se requeriría, pues ya también tener los antecedentes ¿no? de ácidos nucleicos. Quiero, este, aclarar ya actualmente ya no doy Biología I, yo doy, este, Biología III y IV. Evidentemente, tocamos el tema de síntesis de proteínas, y en ese sentido, este, pues si son elementos, por eso ahorita no tengo muy claro la estructura del programa si realmente se ven esas temáticas antes o a la par ¿no? Pero sí son elemento fundamentales lo de los ácidos nucleicos ¿no?

Yo: ¿Algún otro concepto?

R: No, o sea en general también la estructura química, la, los elementos estructurales de las proteínas y sus funciones ¿no? o sea, no nada más, bueno, tanto estructurales como enzimáticas como hormonales, entonces, que tengan claro este...

Yo: Este tema

R: Este, sí

Yo: Bien, usted, ¿qué entiende por síntesis de proteínas?

R: Pues, el proceso que conlleva precisamente a la producción y a la "publicación" de la proteínas ¿no? con... a partir de precisamente de esa interrelación de los, de los ácidos nucleicos y que finalmente, eh, pues es lo que, eh, en lo que se traduce la información del DNA o del DNA, el, el producción de cierto tipo de, de proteínas ¿no? que como acabo de mencionar pues van a cubrir diferentes funciones en los organismos, pero bueno, eso implicaría la síntesis ¿no? donde van implícito los procesos de transcripción y traducción.

Yo: ¿Existe alguna dificultad para la enseñanza y el aprendizaje de este tema?

R: Mmm, pues sí, sí desde el punto de vista de que como ya mencioné, yo en Biología III, lo vuelvo a retomar, este, mm, se parte de que ya tendrían antecedentes en Biología I; sin embargo, eh, pues veo que no, no, no está muy claro por diferentes razones ¿no? que no sé si se unifican pero bueno, sí sí tienen varias deficiencias en, en el aprendizaje de esta temática. Y, y, por otra parte, eh, hay, hay confusión en determinado momento, eh, no se ha establecido una relación así lógica y una visión global, sin que en algún momento pienso que se les dio así toda la información pero no se le buscó hacia algunos aspectos medulares que permitieran darle una secuencia, ahí, este, teniendo claro cómo se da en la... este proceso ¿no?

Yo: ¿Cuáles serían tanto esas deficiencias como esos conceptos medulares que menciona?

R: Eh, bueno en principio, las deficiencias, pienso que estas... están dadas desde el punto de vista didáctico, yo considero. Que didácticamente, no se ha buscado una forma de poder darse este, tener clara esa secuencia, esa, esa relación entre los diferentes procesos. Ahora finalmente, yo decía, este, sí, sí no tienen claro lo que es el proceso de, de transcripción, cómo se lleva a cabo, este, eh, esto pues muchas veces porque también no se tiene la claridad en la participación de los dos ácidos nucleicos ¿no? La importancia de, tanto del DNA como del RNA ¿no? y cómo entre los dos interactúan, se apoya para finalmente llevar a cabo este proceso que estamos hablando que es de síntesis de proteínas ¿no? Y en lo que se traduce esa información inicial que presenta el DNA pero que por sí mismo no es capaz de poderlo transmitir, sino que es a partir de interacción del RNA, donde colaborando entre ambos pues finalmente, es ahí que esa información se traduzca en ese, en, en producción de proteínas ¿no? que van a cumplir con diferentes funciones en el organismo, y a partir del cual también se pueden producir las otras sustancias características de los organismo ¿no?

Yo: Ok. Eh, mm, bueno esta pregunta dice, ¿cuántas horas le dedica al tema? Directamente en Biología III ¿cuántas horas le dedica al tema?

R: Mmm, bueno partiendo que como a cabo de comentar, realmente, se tiene que retomar algunos otros aspectos, tener claro la relación con los ácidos nucleicos, pues realmente serían... pues al menos unas seis sesiones, sí. Seis horas, perdón. O sea, tres sesiones de dos horas que vienen en Biología III, entonces serían mínimamente seis horas, aunque esto está en función del grupo ¿no? de las necesidades o de las problemas que se lleguen a presentar pero mínimo son las seis horas que se le deben... bueno que ya considero que son lo pertinente para estar haciendo esa interrelación ya con los ácidos nucleicos y que tengan esa visión global del proceso.

Yo: En función de la anterior pregunta, ¿cuáles son las estrategias que usted diseña para abordar el tema?

R: ¿Cuáles son las estrategias? Bueno, en, ¿estrategias como tal? o ¿actividades?

Yo: Actividades, estrategias, incluso desde que va programando su...

R: Sí, porque bueno la estrategia probablemente implic... implica desde detectar los conocimientos previos ¿no? O sea, este, ver cua... qué problemas tienen, si tienen precisamente esos antecedentes sobre lo que es... Atiendo que ya vieron, tuvieron Biología I y cuentan con, este, la información de qué son los ácidos nucleicos, cómo funcionan éstos, qué es una proteína, cómo está constituida, cuáles son sus unidades estructurales. Entonces,

sobre eso centro, eh, el, el diagnóstico ¿no? Este, el, el percatarme si tienen esos antecedentes, en la medida que detecto problemas, pues, el siguiente paso es ir cubriendo esas deficiencias para poder ya estar en posibilidades para poder si ya de lleno al tema ¿no? No buscando repetir completamente el programa de los aprendizajes contenidos en el programa de Biología I porque, bueno, no nos alcanzaría el tiempo pero por lo menos los aspectos medulares-centrales que nos van a servir de base para poder retomar este tema. que de hecho, se supone que no deberían de ver en Biología, este, I, así en detalle todo el proceso de síntesis de proteínas ¿no? Sino de manera, este, general, aunque la realidad en la práctica, yo veo que algunos profesores sí, sí lo abordan ¿no?, y de alguna forma si cubren algo que no les correspondería de acuerdo al nivel de aprendizaje que está ubicado en ese momento pero algunos lo ven pero otros precisamente sí se ajustan a verlo de manera muy general y, es en Biología III donde correspondería de acuerdo a los programas todavía vigentes actuales que es debería, donde debería verse a detalle, básicamente. Entonces, bueno después ya de, de ese diagnóstico, pues sí, este, en ocasiones, pues ya empiezo a solicitarle que en casa revisen algunos aspectos sobre lo, eh, sobre el tipo, diferentes tipos de aminoácidos, cómo se clasifican, este, eh, sus propiedades. Y ya después, ya en clase ve... pues comenzamos ya, este, ya abordar la temática, pues, este, a irlo retomando, partiendo yo inicialmente dar una visión global de lo que es el proceso y después, bueno ya ir interactuando con, con ellos para irlo cubriendo. y, finalmente, haciendo un cierre, o sea, un cierre de, donde se re, se realizan algunas actividades como, por ejemplo, este, hay modelos que se, se establecen con, desde ir elaborando los nucleótidos para ir, eh, simulando cómo se lleva a cabo el proceso de transcripción donde participan el RNA mensajero y cómo a partir de... de las cadenas de DNA, bueno, pues se llega a ir copiando esa información del proceso de... de transcripción. Y, posteriormente, cómo a partir de esta copia de, que en el RNA mensajero cómo se lleva a cabo la síntesis, entonces hay modelos que, que se establecen que los alumnos ya ponen en práctica esos conocimientos que se vieron y es ahí donde se comienza a, este, ver si quedó claro o qué dudas hay o qué problemas hay para poder usar en ese momento, reafirmar. Entonces, primordialmente, es este, a nivel a veces, este, eh, de laboratorio, nada más algunas actividad experimental para reafirmar sobre las propiedades de las proteínas ¿no? Pero, en sí es a través de un modelo, donde busco reafirmar, este, esa comprensión del aprendizaje de los procesos de transcripción y traducción, de básicamente, desde cómo se lleva a cabo, precisamente, finalmente, esa síntesis de proteínas. Entonces, es más o menos la estrategia que una lleva a cabo con las diferentes actividades. Los tres momentos que busco cubrir en... para...

Yo: Para el tema

R: ¡Para el tema sí!

Yo: Bien. Ya mencionó algunas actividades con la cual... las cuales se realizan en el aula, ¿serían las únicas actividades que pone? o ¿podría mencionarme algunas de las que ha, pues, realizado en el aula, a partir de todo el tiempo que lleva?

R: Pues, son básicamente eso, eh, mencionaba que parte del diagnóstico, el trabajo en casa de investigación, y después ya, este, eh, la retroalimentación ya con base en lo que presentan. Eh, yo dando una visión global y ya después ir formulando preguntas que permitan ir viendo si está comprendiendo la temática o se hay algunos problemas. De cómo lo consideran que se lleva a cabo. Y, finalmente, se lleva a cabo ya la, este un cierre de qué tanto se comprendió a través de la construcción de ese modelo y, un poquito la habilidad metodológica, relacionado, no directamente ya con la síntesis sino en el qué son algunas propiedades características de las proteínas ¿no? Pero sí, regularmente eso es algo de lo que yo manejo.

Yo: Ok. Retomando un poquito las dificultades que el alumno presenta, eh, me gustaría saber: ¿cuáles son estas dificultades, ya directamente en el desarrollo del tema y al final del tema? Eh, el entendimiento en algún aspecto o sólo se centrarían en la cuestión de los conceptos que traigan anteriormente?

R: A ver, este, sí parto de los problemas de, este, que, que traen en sentido de falta de comprensión y bueno, esos busco subsanarlos, o sea, inmediatamente identifico que no tienen claro, eh, las, eh, las características fundamentales entre los dos ácido nucleicos, no tienen, este, el... las funciones de cada uno de ellos y mucho menos la interrelación. Entonces, tanto al principio en el diagnóstico al identificar esto, bueno, comienzo a ir cubriendo algunas deficiencias de los errores o de las confusiones. Y, posteriormente, ya en el desarrollo del tema, bueno, pues ya se va, este, cubriendo. Por eso mencionaba que a veces detecto que sí hay mo... alumnos que sí cubrieron el tema, incluso a nivel que debería de verse en Biología III pero, este, a veces lo tienen así na'más repetitivamente, no, no tienen claro el proceso y la interrelación de las diferentes etapas ¿no? A veces, pueden describir, memorísticamente, qué es la traducción, qué es la transcripción, pero no hay claridad en la interrelación este, de este proceso ¿no? Entonces son los, los problemas que llevo a ver. Pero considero que bueno, a mí lo detectaron ya a lo largo del desarrollo de la temática pues generalmente, y aclaro, generalmente, eh, con los alumnos que son regulares que asisten pues no, no.... el tema, finalmente se, se, se... los aprendizajes que se ven en el programa se logran ¿no? Bueno, yo este. no habrá tanto problema después de haber diagnosticado, las limitantes, o las confusiones o errores conceptuales que se genera con la experiencia ¿no? Entonces, igual estoy mencionando que hay dificultad en algunos alumnos pero estoy generalizando, evidentemente, como en todo, hay excepciones ¿no? Hay alumnos que pueden tenerlo sí muy claro, pero evidentemente de lo que se trata es de homogenizar al grupo. Entonces, veo lo má... cuáles son los problemas, independientemente, de que algún alumno o alguna alumna pudiera no te... ado... no tener ese problema, pero bueno buscamos homogenizar al grupo y a partir de ahí llevarlo ¿no? Y, bueno, o sea yo hablo que claramente considero que cuando cubro el tema ya se logran los aprendizajes lo, lo que con las actividades que yo realizo, por eso mismo las he mantenido. Pero, también hay excepciones, hay alumnos que si no asisten regularmente, pues evidentemente van, van a tener ese problema ¿no? y generalmente son alumnos que o abandonan el curso o reprueban, precisamente por esa irregularidad que llegan a tener...

Yo: ¿Que llegan a tener en la clase?

R: Durante el curso sí

Yo: Este, estos objetivos que se logran ¿usted cómo, este, los valida o cómo los evalúa?

R: ¡Mj! Bueno de hecho, eh, en principio pues sí tengo establecido, este, rúbricas ¿no? rubricas para apoyar, este, e ir estableciendo, rúbricas en donde considero no nada más el conocimiento conceptual sino también el metodológico y el actitudinal ¿no? porque muchas de las actividades son en el curso también en equipo y en equipo, pues, se busca promover la cooperación, la solidaridad, la tolerancia. Entonces, son situaciones que yo estoy, este, al pendiente en el momento del trabajo, no meramente que me obtengan el resultado que yo espero ¿no? si no que también, este, buscar desarrollar, este, esas actitudes. Y, en el caso del... de la actividad experimental que en este caso se realiza para abordar lo referente a proteínas, aunque no directamente a síntesis, sino en relación con la temática de proteínas, como lo que persigo son habilidad metodológicas, tanto procedimiento, cómo llevara cabo el procedimiento, el manejo mismo de lo experimental ¿no? Donde denota que sí hay problema, o sea que ha habido dificultad en cuanto a las actividades y que ha habido, pienso, un seguimiento de tal manera que hay alumnos que, este, instrumentos básicos no, no los hayan manipulado o no han tenido una supervisión de tal manera que hay riesgos que, errores que sí básicos, que están cometiendo de... simplemente no saben por dónde encender un mechero ¿no? metiendo, este, por abajo el encendedor, la flama ¿no? Este, o no saber cómo agitar ciertas sustancias ¿no? ,entonces son básico... situaciones básicas que no nada más son de biología, sin desde física, química debieron que haberlas aprendido a manipular, este, a desarrollar esa habilidad, y ver a la altura, ya cuando estamos en quinto y sexto que los alumnos adolecen esa situación. Entonces, pues busco, este, en esas rúbricas precisamente considerar esos diferentes, este, y además

hacérselos patente ¿no? que qué problemas tiene y bueno resaltando la importancia que, que tienen que entender la, este, la información y que su desarrollo debe ser equilibrado, no nada más en lo conceptual, sino que son aspectos que deben de cuidar, más si van a alguna carrera de tipo biológico-experimental ¿no? Este, entonces, este, hacerlos conscientes de, de, de deficiencia que tienen y que tienen que subsanar ¿no? Que finalmente, bueno se dan cuenta, se van a dar cuenta de esa dificultad y desde ahorita haciéndolo evidente para que lo tengan presente y busquen remediarlo ¿no? Este, o sensibilizarse para buscar poner más atención en ello desde el principio.

Yo: Bueno, y la pregunta más difícil, ¿le gusta enseñar?

R: De hecho es fundamental. Eh, cuando egresé de la carrera, no, este, como la mayoría de los biólogos, y creo que no era mi intención, ni mi meta dedicarme a la docencia, o sea, todos soñamos con, este, dedicarnos a la investigación, desarrollarnos en un tema. Sin embargo, bueno al enfrentarnos a la realidad nos vemos, nos encontramos con las dificultades ¿no? para poder ser... encontrar un lugar en esos lugares... en esas instituciones donde podríamos, consideramos que podríamos desempeñarnos, y vemos que al pasar el tiempo, bueno pues la oportunidades que llegan a presentarse inicialmente, pues es la docencia. Eh, En mi caso, pues sí, efectivamente lo intenté en diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales, no salió la oportunidad, este, y circunstancialmente me ofrecieron dar clase. Me gustó. Me di cuenta que tenía habilidad que tenía facilidad para enseñar, que para que me entendieran los alumnos y para poder transmitir la información. Y, bueno, y a partir de ahí, fue que, este, pues como alternativa comencé a buscar dando clases, oportunidades de trabajo ¿no? Y, bueno, toda esa forma que seguí ya incursionando en escuelas, inicialmente particulares, tanto a nivel, este, bachillerato como incluso secundaria, donde también me di cuenta que lo mío no era secundaria porque era un constante(mente) estarme enfrentando con los alumnos y vi que no tenía esa tolerancia, esa paciencia que se requiere de los docentes de, de, de secundaria, y, entonces, me fui ubicando, dije: Bueno me gusta en el nivel de, este, secu... de bachillerato. Y, posteriormente tuve ya incluso la oportunidad de incursionar a nivel licenciatura, sí, este, y, pues nuevamente ahí, incursioné en diferentes carreras en la Universidad del Estado de México y, este, pero sí impartí las asignaturas referentes a la disciplina ¿no? O sea, botánica, zoología, microbiología y ecología estos los llegué a impartir a nivel licenciatura, entonces ahí vi igual que me gustaba que tenía cierta facilidad ¿no? o sea que vi que no se me dificultaba. Entonces, fue cuando finalmente, estive convencido de que, pues, era lo mío ¿no? Finalmente, cuando tuve la oportunidad de ingresar aquí en el CCH, pues yo ya tenía claro como un proyecto de vida ¿no? Como proyecto de desarrollo, pues la docencia. La prueba es que, eh, pues tuve la fortuna de irme, relativamente, rápido, se me fueron presentando oportunidades que aproveché y que finalmente permitieron que se, este, pues, que yo tuviera cierto estabilidad en nivel económica y laboral, también aquí en el CCH ¿no? comparado, este, con compañeros que pues ya tienen varios años en ese tiempo y en lo general, no nada más en biología, en otras disciplinas (química, física...) y pues toda su vida se quedaron como... algunos ya se retiraron pero no pasaron de ser profesores de asignatura, otros siguen vigentes pero ahí se quedaron y, entonces, por diferentes razones, o sea realmente o pues por comodidad de ellos que alcanzaron cierta estabilidad, otros no se titularon, como en ese momento que surge el CCH tenían esa oportunidad y al tener ya la estabilidad pues d... pr... determinó que se estancaran. Y, este, en mi caso, yo desde que entré pude avanzar y actualmente tengo la plaza de carrera tengo el nivel, este, mayor, soy titular C. Entonces, pero comparado con otros que entraron a mi mismo nivel que siguen siendo asignatura y otros que ya estaban que siguen siendo asignatura y, entonces, a veces reniegan de que no hay oportunidades pero yo creo más bien ha habido oportunidades pero no se ha sabido, no se ha querido aprovecharlas en su momento ¿no? Porque la Universidad nos dio, a mí, particularmente el CCH, me dio esa oportunidad, oportunidad que no basta con tenerla, porque hay varios compañeros que han participado en procesos de, de este, de concurso varias veces y sin embargo, no han logrado avanzar, o sea, no ha podido. Hay varias circunstancias: la competencia, la

demanda que es fuerte ¿no? ¡pero bueno! Este, en mi caso, me cuestionó, pues afortunadamente, se me dieron las oportunidades, afortunadamente las aproveché y pues ahorita es mi, este, mi forma de ver. Tons, lamentablemente siempre desde que ya, aunque no lo pensé al principio desde que tuve conciencia de que ya quería buscar trabajo en la docencia, es porque estaba convencido que, que, que tenía la facilidad que me gustaba y que aquí podía desarrollarme ¿no? Básicamente.

Anexo 1.3.

Código Entrevista: E03/DOC/080414/MD

Yo: Ok, ¿cuál es tu nivel de estudios?

R: Maestría, maestría en docencia a nivel bachillerato

Yo: ¿Es el único estudio que presentas? además de la licenciatura o ¿tienes algún otro?

R: No. El posgrado, sí el único estudio.

Yo: Bien, ¿cuánto tiempo llevas impartiendo clases?

R: Aproximadamente 9 años.

Yo: Y, mm, este, ¿cuál es tu nivel de, este, en la escuela, del profesor que tienes?

R: Tengo ahorita la categoría de Profesor Definitivo Asignatura A

Yo: Entrando ya a lo que sería el tema, este, ¿qué conocimientos, eh, crees que son necesarios que tenga el alumno para lo que es síntesis de proteínas en Biología I?

R: Cuando dices que son necesarios, es ¿qué requiere para poder comprender el tema? o ¿durante el tema?

Yo: Para comprender el tema

R: Ok. Con los conocimientos previos. Estamos hablando que tendrían que saber lo que son las biomoléculas, tendrían que conocer lo que son en este caso por lo menos una proteína, por lo tanto sus componentes, que serían los aminoácidos, eh, enlaces químicos, algunos aspectos de enlaces químicos, eh, conocimientos a cerca de la macromoléculas, un poco lo que es la estructura del DNA, características generales de la molécula del DNA, el RNA, eh, lo que sería un poco también acerca de procesos anabólicos, eviden... metabolismos sobre todo procesos anabólicos, sería la construcción, por lo tanto, también cómo funciona una enzima, eh, lo que sería una reacción química, lo que también implica una reacción química. Para síntesis me comentaste nada más... mmm pues en teoría yo siento que esos serían los conceptos básicos. Desde mi punto de vista los que te comenté.

Yo: Ok. ¿Y tú qué entiendes por síntesis de proteínas?

R: ¿Yo qué entiendo por síntesis de proteínas? Pues que es un proceso anabólico, eh de tipo constructivo, bueno sí de tipo constructivo que no pertenece a parte de los anabólico-energético, sino que tienen que ver con el mantenimiento de y construcción del tejido celular del organismo, el cual implica la expresión del material genético, lo cual implica cómo se va a expresar el material genético en la proteína en específica para que cumpla cierta función específica.

Yo: Ok. Ya directamente en el tema, ¿existe alguna dificultad para la enseñanza y aprendizaje de éste?

R: Bueno. Desde mi experiencia, la principal dificultad que, que he notado mucho es, este, trasladar esa parte en la cual, en cierto momento los chavos a veces lo entienden de forma mecánica, que el DNA da paso a una proteína pero a veces que hay complicaciones en la comprensión de que exactamente esa proteína es la forma en cómo se está expresando la información genética. Que realmente a veces, este, siento que no se llega a,

probablemente por mi parte o probablemente todavía comprensión a nivel cognitivo de los muchachos que a veces no, siento que no queda claro esa parte de que la proteína es la expresión del material genético y, que la información genética se está expresando por medio de las acciones o las funciones que va a cumplir esa proteína. Y, que a veces, este, esos conceptos entre, por ejemplo, que el DNA está formado por nucleótidos, que los nucleótidos se forman por bases nitrogenadas. Y, que las bases nitrogenadas, es la secuencia de ellas específicamente, información genética, dictamina la secuencia de aminoácidos, a veces en algunos muchachos que hay esa confusión de esas pequeñas partes que a veces trasladan, como hablamos de ácido nucleicos, para referirnos al DNA y al RNA, a veces lo asocian con aminoácidos, o sea, la palabra ácidos la, lo, la, cuando ellos buscan una relación, relacionan amino-ácidos con parte de ácidos-nucleicos, entonces esa pequeñas palabras las empiezan a confundir pensando que los amino... o sea los términos que el aminoácido entra en la parte de ácidos nucleicos, principalmente. Eh, y, básicamente es donde veo las principales, este, las principales problemáticas al respecto.

Yo: Muy bien, este, ¿cuántas horas le dedicas al tema?

R: Dependiendo de qué Biología estemos hablando. En el caso de Biología II, aproximadamente, le dedico, va a depender, bueno en teoría el programa tal vez nos marque que deba ser entre unas tres horas aproximadamente para el tema, y eso ya es mucho. Pero realmente, a veces yo le dedico has..., bueno dependiendo, si sirve lo que hago le puedo dedicar hasta cuatro horas, eh, dependiendo de qué tan, eh, de qué tan claro o de qué tan, este, vea los avances del aprendizaje del tema, desde mi punto de vista. En Biología III... ¡Ay! Te dije Biología II, perdón, en Biología I, es que ahorita con los semestres. Y, en Biología III, este, como se dedica un poquito más de horas, le dedico también unas cuatro o cinco horas, aproximadamente. Nada más que sí se debe notar la diferencia de... lo que si se ve una diferencia con los chavos de Biología I con los de Biología III, debido a que los chavos que ya cursaron Biología III tuvieron que haber cursado Biología I a fuerza, entonces pues muchos de ellos recuerdan algunos aspectos por lo menos conceptos básicos como RNA de transferencia, no se les hace tan nuevos algunos términos. Que sí hay algunos que presentan dificultades es cierto, pero como hay otros que no las presentan o simplemente necesitan recordar el dato y también lógicamente no es la misma profundidad ni el mismo propósito, ni el objetivo que tiene Biología I con respecto a Biología III, ahí sí cambia un poquito el enfoque, y, además, este, los conocimientos de el, el tipo de alcance de cada una de las temáticas por lógica en Biología III tiene un poquito más, este, un nivel un poquito más alto de, este, de dificultad con respecto a Biología I ¿no?

Yo: Y, por ejemplo, en esto tú me dices que las principales, bueno que ellos relacionan un poco más los conceptos

R: Lo recuerdan, lo recuerdan. Pero a veces, este, es un simple recordatorio de: *¡Ah, sí! El RNA de transferencia o el RNA de transporte*. Que también ahí hay un error en lo conceptual porque son de transferencia. Entonces, simplemente llegan a tener como recordatorios de que existen el RNA, el DNA que tiene que ver pero, generalmente, el proceso, este, el proceso en sí, es a veces muy difícil, bueno a mí no me ha tocado observar que hasta el momento de un chavo que venga de Biología I y pase a Biología III recuerde perfectamente, recuerde perfectamente, recuerde perfectamente cómo se lleve a cabo todo el proceso.

Yo: Y, por ejemplo, en relación con los de Biología I, ¿existe este mismo proceso de recordar algo o de plano nada?

R: De plano, bueno yo he visto, este, dependiendo de cómo haya uno aprobado la temática con los conocimientos, otras temáticas anterior... anteriores. Ya que, este, o sea, si hablamos de conceptos como DNA y RNA, o sea, las macromoléculas, generalmente sí recuerdan que una proteína tiene cierta función o cumplen ciertas funciones, que está constituida por aminoácidos, el tipo de enlaces. Me ha tocado, bueno, la forma que, cómo yo he trabajado con ellos, las primeras temáticas son Biomoléculas, de las cuáles pues vemos sus proteínas, DNA, pero en la temática que tienen que ver con las estructuras y funciones, entonces para ello, hablamos de tipos de

enlace químicos, cuál es su composición química y de manera general sus funciones. Tratan.. Trato de mostrar los esquemas, las representaciones, las partes más importantes para que ya digan cuáles son sus funciones. Pero a la hora de traslado a un proceso de cómo se sintetiza el AR... bueno se sintetizan las proteínas, por lógica ellos no se lo... no les queda claro qué es la transcripción y la traducción, porque esos temas no los tiene, este, previamente. Entonces, si hablamos para el tema espe... de síntesis de proteínas, sí si llegan en blanco porque los procesos no los conocen, eh, y bueno, eso tiene implicaciones, por ejemplo, hay que recordar que los chicos viene de... su último curso de Biología fue en la secundaria y creo que por lo que recuerdo ahorita, es que con esos cambios de programas o planes de estudios, bueno, creo que biología lo llevan en primer año. Entonces, segundo, tercero u primero de bachillerato, sin biología y de repente otra vez, entonces sí, realmente sí difícil hablarles de síntesis de proteínas.

Yo: En función de las preguntas anteriores, ¿cuáles son las estrategias que diseñas para impartir el tema de síntesis de proteínas?

R: Bueno, mmm, en mis estrategias trato de primero que nada lógicamente tratar de recordar los conocimientos previos, en este caso de capturar estas ideas que son necesarias como los elementos básicos, o sea, qué es la proteína, de qué está constituida, el DNA, el RNA, bueno, los ácidos nucleicos, en general, este, cuáles son, de qué están constituidos, su, este, su estructura, este, para posteriormente ir relacionando. En este sentido, también trato de, este, de marcarles algunas historias, como la forma en cómo se, eh, cómo se descubrieron que las... que el DNA es la molécula que tiene la información genética y que las... cómo se descubrió que las proteínas son las, este, la expresión de ellas, cómo se llegó a conocer esa parte, eh, tratar de colocarles algunos ejercicios previos para que lo vayan relacionando ellos. Les pongo lecturas, también lecturas, este, eh, lecturas con aspectos básicos sobre cómo ocurre el proceso, pero generalmente les pongo una analogía, para que vayan relacionando, por lo menos, este, los términos básicos, como lo que es un gen, la función de un gen, este, un aminoácido, una proteína, eh, de manera general, qué implica el proceso de transcripción, qué implica el proceso de traducción. Lo manejo en lectura de forma científica, de conceptos científicos y con una analogía de aspectos de cómo se construye en una fábrica una serie de cadenas ¿no? Es lo que trato de hacer. La lectura es algo básico, lo que intento hacer con ese vínculo es que simplemente, ya que conocen los elementos, ahora asocien la función de cada uno de ellos y, ya posteriormente, este, generalmente, ya que ellos, que por lo menos van aunque sea de forma memorística conocen qué es, este que un gen, de qué está constituido, cuál es su función. El RNA de, de qué está constituido, cuál es su función. Bueno, generalmente, me voy a una explicación, la explicación trato de hacerla con diagramas, esquemas, animaciones, dependiendo de lo que considere necesario pero durante también, la misma explicación les voy colocando algunos ejercicios para que ellos vayan recreando cómo se puede hacer la, la, la transcripción y la traducción. Al final, también, también terminamos por hacer ejercicios de ese tipo.

Yo: Ok. Y, ¿de esta forma evalúas el conocimiento que ellos adquirieron?

R: La forma en que evalúo el conocimiento es, pues, desde qué conocían al principio, cómo se trabajó durante el proceso, qué es lo que fueron haciendo, qué dificultades se fueron encontrando, los mismo ejercicios, lo que también a mí van indicando los ejercicios que yo les voy poniendo, qué tan claros son, que tan accesibles son para ellos, si realmente están funcionando para el propósito que se tienen. Y al final, pues, este, sencillamente, con los últimos ejercicios trato de identificar si lograron por lo menos, este, si llegó al objetivo que debería... bueno si me hablas de biología I, son generalidades del proceso, entonces por lo menos que me vayan diciendo las generalidades del proceso.

Yo: ¡Mj! Y has hablado de dificultades. Esas dificultades que presenta el alumno, durante el desarrollo y al final del tema ¿cuáles serían?

R: ¿En el desarrollo y al final? En el desarrollo, generalmente, sigue siendo esa parte de trasladar el, lo que es es... Como hablamos de moléculas, generalmente, pues al chico le es difícil, mm, generase, bueno yo lo veo de esa manera: La dificultad es que es algo abstracto, que generalmente, se trabaja con modelos, pues para el chico simplemente, las imágenes que ponemos son modelos. A veces el chico, cuando le decimos vamos a ver la cadena de DNA, pues, este, pues ellos realmente ellos quisieran ver que la molécula de DNA, la doble hélice, que poderla ver pero tenemos que explicarles que es un modelo, que realmente con la información, con el conocimiento que se tiene hasta el momento se sabe que tiene esa, o sea, se tiene esa forma, se representa de esa manera, igual las moléculas. No es lo mismo hablarles de biodiversidad y hablarles sí, de la biodiversidad de los mamíferos, que los mamíferos, ustedes han vis... ellos han visto eso. Entonces esa parte en la cual uno va trasladando de cómo una proteína, una enzima utiliza el DNA de molde y va a sintetizando y que a partir del código genético se va, este, el código genético se utiliza para que otras moléculas y otras estructuras celulares como el ribosoma comience a leer el mensaje y empiece a construir, porque esa parte de cómo llega el AD... cómo llega el... cómo la proteína, o en este caso la enzima, reconoce la secuencia específica y cómo puede llegar otra molécula de RNA de transferencia, entonces hay que comentarles que son atracciones, por atracciones eléctricas. Esa parte, es la parte más complicada, los chavos tienen que a pesar de que uno les muestre imágenes, este, siento que es la parte más difícil en la cuál se tienen que trabajar más, uno como profesor ¿no? Por mi parte, es la parte que trato de trabajar más y tratar de hacerlo lo más claro posible, porque es la parte que considero que durante el proceso es difícil de comprender, o sea, que, que se atraen por atracciones eléctricas, que las moléculas son específicas, que hay una atracción. Y, al final es básicamente esa par... esa misma parte es la que si no quedó claro, o sea, si realmente durante todo ese proceso no se hizo un trabajo adecuado, pues se ven las consecuencias de ello.

Yo: Bueno, ya la pregunta más difícil de todas, ¿te gusta enseñar?

R: Sí. Sí, realmente, este, eh, es una... ¿cómo puedo decirlo? Es una profesión, la cuál... Bueno es una actividad, realmente, yo lo veo como a parte, es la profesión del ser docente, realmente la enseñanza como actividad, este, me ha sido satisfactoria hasta el momento. Espero mantenerme así durante mucho tiempo, este, de hecho de la forma cómo me ha ayudado a crecer, primero como persona, y que también me, en el que contribuyo a la educación o trato de contribuir a la educación de los alumno a los cuáles, este, en algunos casos he tenido la fortuna de que les ha gustado, como opción para su vida futura. Otros, de cuales, pues no, de plano, definitivamente tiene otras opciones de vida, bueno en las áreas sociales, y perfecto, pero que bueno también a pesar de que ellos tienen otra idea que es, bueno tienen otra plan de vida, distinto al del área de ciencias naturales, que por lo menos el hecho de, de lo que, la forma en cómo lo hago o lo que intento hacer pues en algunos casos, no te voy a decir que en todos, este realmente han quedado, les ha gustado, les ha... parecen satisfechos, eh, eh el ayudarme en la enseñanza con proceso de construcción que veo que nunca acaba que realmente me fascina porque es algo que, que nunca me ha, que nunca caigo en la monotonía. Bueno, este, la actividad de enseñar no me ha hecho que caiga en una monotonía, monotonía de estar con no sé, me quiero imaginar, no sé, detrás de un escritorio o simplemente contando el número de los alumnos para tu actividad porque, generalmente, no es lo mismo cuando trabajas con una serie de alumnos que con otra serie de alumnos. Son experiencias distintas. Encuentras con dificultades distintas. Sí, también es un trabajo muy absorbente, muy, muy absorbente, si te dedicas realmente al cien por ciento, ya que tienes que atender necesidades distintas, este, el material y las clase que yo, eh, uh. la forma en que yo preparo las clase, generalmente nunca quedo satisfecho, siempre encuentro errores, este, trato de mejorarlo. Entonces, pues sí, realmente, esta idea, bueno, la actividad de enseñanza me ha dejado mucho, me está dejando mucho como persona, y pues yo espero contribuir también a los muchachos que están pues, no dependiendo de mi pero que sí orientarlos con su act... su desarrollo o en su formación como estudiantes.

Anexo 1.4.

Código Entrevista: E04/FGTC/080414/LB

Yo: ¡Buenos días!

R: ¡Buenos días!

Yo: Primero tu nombre completo. Por favor.

R: Flavio Gabriel Tejeda Corona

Yo: Mucho gusto. Vamos a comenzar. ¿Cuál es tu nivel de estudios?

R: Yo soy Biólogo, nada más la licenciatura.

Yo: Nada más la licenciatura. ¿Algún otro estudio que tengas?

R: No sólo Biología

Yo: Ok. Eh, mmm ¿aquí en CCH cuál es tu nivel de carrera?

R: Soy profesor de asignatura A

Yo: ¿Cuánto tiempo llevas impartiendo clase?

R: 4 años

Yo: Este, ¿qué conocimientos previos son necesarios para que el alumno pueda entender el tema de síntesis de proteínas en Biología I?

R: Yo creo que conceptos básicos, tendríamos que conocer un poco de DNA, biomoléculas, lógicamente, eh, y yo creo que replicación. Yo creo que con eso son, es básico para ver síntesis de proteínas.

Yo: Ok. ¿Tú qué entiendes por síntesis de proteínas?

R: Síntesis de proteínas, yo, como Biólogo, es la creación de las proteínas del organismo, parte del metabolismo.

Yo: Em, dentro de este tema ¿existe alguna dificultad para la enseñanza y el aprendizaje?

R: Mmm, el aprendizaje mucho, precisamente por los concepto que... anteriores que se deben de tener cerca del chavo. Y, de la enseñanza de igual forma, sino manejas algún, alguno de los temas previos, antes de empezar síntesis de proteínas, lógicamente los alumnos se van a perder por completo, y tú puedes caer en falsas cosas ¿no?

Yo: ¿Cuántas horas dedicas al tema?

R: Aproximadamente, estoy dedicando entre cuatro a seis horas para síntesis de proteínas.

Yo: ¿En qué varía esta... este tiempo?

R: En el grupo, si el grupo trabaja rápido con los ejercicios que pongamos ¿no? se lleva cuatro horas. Pero si el grupo trabaja más lento o hay dudas en el tema, entonces, lógicamente nos extendemos un poco más.

Yo: Ok. En función de las preguntas anteriores ¿cuáles con las estrategias que tú diseñas para abordar este tema?

R: Primero, lógicamente, hago un examen diagnóstico para los conceptos básicos, después tengo una serie de ejercicios que van a captar sobre todo en la explicación sobre todo para que después veamos síntesis de proteínas. Pero yo tengo que dar una explicación, una breve ponencia sobre qué es la síntesis de proteínas, y esa breve ponencia es aproximadamente una hora y media para después continuar con muchísimos ejercicios, una gran cantidad de ejercicios y, lógicamente uso mucho método de casos, para terminar así el tema.

Yo: Este, mm, bueno par..., eh, ¿siempre utilizas ese tipo de actividades o de casos?

R: Sí, hasta el momento sí. La verdad me ha funcionado. Sí estoy tomando más tiempo de lo que dicta el programa pero me ha funcionado muy bien porque los chicos terminan aprendiendo, que es también.

Yo: Y por ejemplo, ya más hablando directo de tus actividades, eh, ¿observas algunas dificultades en el alumno durante el desarrollo y al final del tema?

R: Dificultades como tal... no. Más bien lo que nos afecta mucho que síntesis de proteínas lo vemos en Biología III y estamos muy espaciados de repente en los días, a los chicos se les olvida en realidad lo que viste sobre todo si vimos, sobre todo si es clase de lunes-miércoles hasta el lunes otra vez, les cuesta trabajo tal vez retomar los conceptos, ese es el problema. Yo creo que aquí es parte de mí, tratar de tener una estrategia que dure solamente cuatro horas y no más. ¿Para qué? Para que quede exactamente bien aprendido este tema.

Yo: Ok. ¿Y en relación con Biología I, donde también se ve síntesis?

R: Es más, es más sencillo, en realidad es más sencillo, porque tenemos más horas, más horas a la semana, entonces en realidad, no abarcamos tanto, bueno en mi caso, no abarco tanto el tema, nada más como que lo conozcan los chicos pero no me adentro mucho a él. Sí, en Biología I, nada más, este, lo vemos un poco pero tenemos 5 horas a la semana, eso me ayuda mucho.

Yo: Y, en Biología I y Biología III aplicas, eh...

R: Sí, muy similar, pero en un nivel más bajo en Biología I

Yo: Eh, ¿qué esperas que el alumno aprenda sobre el tema, eh, tanto en Biología I como en Biología III?

R: Que reconozca el proceso, eso es importante, que lo reconozca. Ya basta, si lo entiende si él logra explicarlo, digamos para mí ya es muy grato o simplemente que lo reconozcan ¿cuál es el proceso? y ¿cómo se lleva a cabo? Sí hasta el momento con eso yo me doy por bien servido.

Yo: Este, ¿cómo validas que los alumnos llegaron a los objetivos que esperabas?

R: En realidad es muy básico y sí, trato de hacer un ejercicio muy difícil al final de la estrategia, lógicamente, con un examen del tema. Solamente el tema: síntesis de proteínas.

Yo: La pregunta más difícil, ¿te gusta enseñar?

R: Sí, me gusta mucho. En realidad, yo creo que como muchos llegamos por casualidad al Colegio, llegamos por un rato pero me gustó mucho, me gustó mucho y actualmente digo me encanta estar enseñando. Yo espero, por ejemplo entrar a MADEMS, próximamente, para, lógicamente, ser mejor o mínimo a prender a enseñar (risas).

Yo: Este, ¿algo que quisieras adicionar respecto a las dificultades que puedes observar en el alumno en cuanto a su aprendizaje?

R: En general, ¿en la materia de Biología?

Yo: Eh, basándonos un poquito más en la síntesis.

R: En síntesis. Eh, a los chicos se les complica mucho el tema, en realidad no sé ¿por qué sea?, muchas veces, en realidad yo he dado más Biología III que Biología I, solamente, y creo que los conceptos que tienen de Biología I son deficientes para, para retomar el tema. ¿Qué nos falta? Que queden bien aprendidos los conceptos en Biología I, que exageradamente. Estamos viviendo, lógicamente, una, un momento en el que los chicos se les olvida todo de la noche a la mañana, yo creo que aquí está el conflicto, que si nosotros enseñamos bien Biología I, yo creo que Biología III va a ser súper sencillo pero yo creo que ese es el mayor problema que tenemos; los conceptos, básicos de los chicos y no sólo en síntesis de proteína, sino en toda la Biología. Y, síntesis de proteínas se les complica más por todos los conceptos que se deben de manejar y si digamos a síntesis de proteínas en los conceptos básicos muy bien aprendidos, lógicamente, el chico se pierde, se dificulta mucho el tema y lógicamente, se convierten en clases muy largas.

Yo: Y, por ejemplo, ¿y esos, cuáles sería esos conceptos básicos que tuvieran que ser necesarios para Biología III?

R: Como te decía, yo creo que mínimo que sepan cómo es DNA, cómo es RNA, qué tipos de RNA existen, como, este, cómo replicamos DNA, porque nosotros vemos replicación antes de síntesis. Entonces, yo creo que a partir de ahí, podemos, ya empezar a retomar el tema ¿no? Ver todo, biomoléculas, es importantísimo ver biomoléculas antes, que se ven en Biología I, en Biología III nada más es como mencionado porque ya lo saben. Entonces ese es un problema, si no tenemos estos conceptos los chicos cuando les dices síntesis de proteínas, no saben ni de qué estamos hablando, si vemos biomoléculas antes, DNA, RNA, muy bien... yo creo que no habría ningún problema.

Anexo 1.5.

Código Entrevista: E05/GBG/080414/LB

Yo: Nombre completo.

R: Gregorio Bautista García

Yo: ¿Cuál es tu nivel de estudios?

R: Eh, soy pasante de Maestría

Yo: ¿De?

R: De la MADEMS

Yo: Ok. ¿Presentas algún otro estudio además de la licenciatura?

R: No.

Yo: ¿Cuál es tu nivel de carrera aquí en el CCH?

R: ¡Mj! ¿Mi nivel académico?

Yo: Académico.

R: Ah, ok. En nivel académico soy Profesor de Asignatura Interino.

Yo: Y, a... ¿cuánto tiempo llevas impartiendo clases?

R: Nueve años con tres meses

Yo: ¿Qué conocimientos previos crees tú que necesita el alumno para poder entender el tema de síntesis de proteínas en Biología I?

R: Conocimientos previos. Primero, metabolismo; en este caso sería anabolismo, para ser más exactos del tema de... conceptos de biomoléculas, perdón, que sería indispensable para ver lo de ácidos nucleicos, de hecho se ven en la primera parte de Biología I, esos son indispensables. La otra, eh, mm, de acuerdo a estos caracteres pues yo vería ciertas características del DNA, de forma general, y para poder entrar a lo que es síntesis de proteínas.

Yo: ¿Qué entiendes por síntesis de proteínas?

R: Que como tal síntesis, de hecho, bueno si hablamos de síntesis, pues tenemos que hablar de replicación, porque la replicación, porque la replicación está fuera de síntesis de proteínas. Entonces, la síntesis de proteínas es la capacidad que tienen las células para poder formar proteínas como resultado final a partir de cadenas de DNA, en una cadena o una sección específica para poder por medio de ella formar, poder formar los genes

indispensables para la formación de una proteína, debe ser traducida y después formar nuestra proteí... los aminoácidos y después a nivel de proteína.

Yo: Para este tema, ¿existe alguna dificultad en la enseñanza y en el aprendizaje?

R: Mmm, yo creo que la dificultad, es que los chicos no pueden percibir a nivel micro, a ellos háblales de información a nivel macro, lo que ellos puedes ver, observar sin tanto problema, se les hace más fácil tener un concepto de nivel macro que a nivel micro. Micro queda muy, o una de dos, o no queda muy concreta la idea para ellos o se les dificulta, la otra es que de plano no se ubican en ese nivel

Yo: ¿Cuántas horas le dedicas al tema?

R: Normalmente, yo al... es que depende del semestre, porque nosotros tenemos en Biología III, tenemos síntesis de proteínas, tema. Y en Biología I se ve un pequeño subtema, nada más. Entonces, si hablamos de Biología I, yo me aviento alrededor de tres clases, y en Biología III, me aviento casi cinco. Y, contando esto, son de dos horas, clases de dos horas, mientras que en biología I, son tres clases, una semana me echaría, dos clases de dos horas.

Yo: En función de las preguntas anteriores, ¿cuáles son las estrategias que tú diseñas para abordar este tema?

R: Mmm, manejo un recortable, precisamente para que ellos vean cómo se deben unir los, las bases nitrogenadas de dos y tres enlaces, perdón, puentes de hidrógeno, cómo deben unirlos ellos, para poder ver primero el tema de replicación. Después, ya que tienen bien concreto, lo que es la idea de la replicación, les explico lo que es la transcripción, para que puedan ver cómo se fabrican, cómo se forma la cadena de RNA mensajero en la cadena de DNA, entonces con ese esquema ellos ya se van percatando de que la cadena no sólo, no, o sea, el DNA no es de la nada sino tiene un origen o un principio en el proceso de la síntesis.

Yo: Ok. Este, ¿siempre aplicas la misma actividad en aula para este tema?

R: Para Biología I, sería el recortable, para Biología III, a ellos, yo les pido que hagan una... yo les doy, a parte del recortable que es indispensable, pero también les doy lecturas relacionadas con síntesis de proteínas. Las lecturas son previas a, a la, a la explicación que yo doy en clase ¿no? Y después vendría bueno el recortable. Pero el recortable, ya vienen, digamos, este último recortable de Biología III viene ya debe de poner más conceptos que se ven en clase en comparación con lo que se ve en Biología I.

Yo: ¿Me podrías hablar un poquito más de este recortable?

R: Bueno, es una estrategia, que esa la diseñé, ya tiene años, sólo me faltaba pulirla, en el cuál yo les doy, les doy más o menos como cuatro, copias, sí cuatro copias, donde vienen los diferentes tipos de bases nitrogenadas y donde ellos lo deben de sacar más fotocopias y pasarlo a cartoncillo grueso, bueno esa es una de las ideas. La otra, es que ellos ya puedan hacer cadenas de DNA, ver cómo es una estructura de DNA pero ya bajo el principio que nos ponen el descubrimiento del DNA, bajo qué direcciones van, si es bidireccional, si es semiconservativa,

si es, este, cuál es la dirección que nos va a servir para fabricar la cadena de RNA, etcétera ¿no? Entonces todos esos conceptos en Biología III se van, se van, se van enfocando más hacia ese principio. Básicamente, porque se utiliza para armar cadenas. Pues es un recortable muy sencillo, de hecho no tiene así, mucho que digamos en cuanto a que va, que solito puede manejarse en clase ¿no? O sea, el título no es que sea un recortable y ya, sino que y también hay que explicar conforme vayas haciendo el recortable cómo van uniendo las bases nitrogenadas, por qué el grupo fosfato, o por qué en ese punto, por qué la, el ácido nucleico, cuáles son las características de las bases nitrogenadas, y si son dicíclicas o unicíclicas, qué diferencia hay entre timina y uracilo, que a veces, ellos dices que este timina; se quita timina y se pone uracilo en la cadena de RNA ¿no? cuando no es que se quite, sino hay un proceso bioquímico que está provocando esto.

Yo: Este, ¿cuáles serían las principales dificultades encontradas en el alumno ya en el desarrollo del tema?

R: Las primeras dificultades, es de que en primero no, no se ubican a nivel, si tú les das material o partes desde hagan un recortable, ellos imaginan otra cosa. Entonces, si tú les van dando sus funciones a nivel micro, lo que ellos debieron haber visto a nivel, lo que.. de hecho esto se empalma... ¿Por qué te digo esto de a nivel micro? Porque cuando yo hago lo de la práctica de síntesis de proteínas, el aislamiento de DNA, ellos piensan que van a ver la doble hélice, como ellos tienen, digamos la certeza, y cuál es el ... que al final de la práctica, resulta que es una natita que se formó en el modelo y ya yo les explico que es el DNA y dicen: ¡Tanto para nada! Cuando realmente no es que sea nada sino que necesitaríamos algún tipo de, de microscopio que pudiera, bueno aquí el alumno, y ver esos detalles. Por eso, te digo que no son, que ellos no se ubican a nivel micro, todo lo ven con algo, pues que no tiene sentido; a comparación de que si ven algo macro. Por eso me gusta hacer esto de que ellos armen la doble hélice, que bueno es... pero que ellos lo vean a nivel macro para que se imaginen más o menos cómo se da esa cadena o esa doble hélice.

Yo: ¿Qué esperas que el alumno aprenda al final de tema?

R: ¿Qué es lo que quiero que aprenda? Pues, en Biología I por lo menos que sepan, que tengan el conocimiento y ya sin nada de, de estar, este, bueno que sí tengan una noción de que no todo es lo que ves, sino también, de todos modos llevarlos a una visión en la cuál ellos puedan notar ciertas características. La otra es, que sí ese concepto que tengan, lo apliquen en posibles áreas, por ejemplo, que en base a Biología III tengan esa información básica, para poder entender lo que viene siendo ahora sí síntesis de proteínas. Ya donde vienen ya conformamos los conceptos más importantes de toda la síntesis de proteínas y que no se nos pierdan ¿no? La otra es de que, el que comprendan ellos de que, de qué estamos formados, de moléculas, y que esa molécula que a veces ellos ven como insignificante, pues realmente es la que nos da casi toda la parte del genotipo, y que reconozcan desde un principio qué es el genotipo.

Yo: Este, para validar este conocimiento de, que esperas en el alumno ¿qué es lo que utilizas?

R: ¿Cómo que qué utilizo?

Yo: Sí, los instrumentos para evaluar

R: Ah, sí. De hecho antes yo ocupaba nada más la práctica. Pero sí, esos fue... ahora sí que hay un antes y un después. Un antes de la MADEMS y un después de la MADEMS. Que realmente tú dices, sí hay un cambio, sí te ponen o ya tienes como una cierta idea donde tus materiales ahora resulta que deben ser bien evaluados. Que el alumno sepa cómo vas a evaluar, bajo que requerimientos los vas a evaluar, entonces aquí se van a utilizar algunas rúbricas, algún, si voy a evaluarles la maquetita, bajo que requerimientos, cuál va a ser la información que les va a pedir. Si, este, vamos a hacer una lectura me tienen que entregar un resumen, el resumen digo que es lo que debe de contener para que todo sea homogéneo y no se pierda la información; porque muchas veces tú les dices un resumen y a veces hay quien interpreta concepto resumen como se les pega la gana pero, si tú les das una forma de cómo les vas a actuar, cómo les vas a evaluar, ese resumen se vuelve más enriquecedor ¿no?

Yo: La más difícil de las preguntas, ¿te gusta enseñar?

R: Es difícil. Yo creo que sí es difícil. Yo creo que en mí sí marcaron un antes y un después, yo sí, te lo puedo asegurar. Y no es antes de la MADEMS, yo creo que fue después del primer semestre que estuve aquí. Pasó el primer semestre, como todos decimos ¿no? *Venimos de paso*. Si te gusta o no te gusta, si te llena o no te llena. Pero, te percatas de algo de que lo que tú considerabas que era algo que no quería, ser docente, tienes lo, algo que es bonito, vaya, eso dije yo. Ya después tienes la idea de que pues sí, el enseñar tiene sus, es muy complejo, tienes que tener herramientas suficientes para poder hacer al chavo que la información, para poderle transmitir toda esa información que tú pretendes darle, y que se, y que se, y que bajo la herramienta que tú necesariamente tengas o bajo estrategia que tengas o bajo dinámica que tengas; eso fue lo que me inclino a que se... la MADEMS fuera una opción también importante para, dije: *Si ya estoy aquí y me gusta la docencia ya. Me gusta enseñar a los chavos. No sé cómo transmitirle toda la información*. No sabía cuestiones educativas, más que solamente lo que dicen aquí, yo creo que fue eso lo que me inclino. También fue la parte de que MADEMS me apoyó en ese sentido.

Yo: Y en ese aspecto, tú consideras justamente que, que vamos, ¿el docente va a tener un gran papel, no sólo el aprendizaje de alumno, sino el cómo va a enseñar?

R: Mmmm, yo creo que eso sería como una tétrada ¿no? alumnos, bueno, la institución-profesor-y-alumnos. Cómo se va a conformar... todos somos importantes. Eh. hasta el alumno que muchos consideran que la información no le entra, ellos, eh, en lugar de decir no, es una forma, yo creo que aquí es un momento de reflexionar de que no hay alumnos malos sino que a lo mejor la información no se está... no a todos les llega, pues algunos tienen otra forma de cómo adquirir conocimiento y otros tienen otra muy distinta. Entonces, eh, como te mencioné todos los involucrados, somos tanto el alumno como nosotros somos importantes, pero si no estamos bajo una institución esto se puede ir a bajo. Yo, sí te diría que sí, que no tanto somos nosotros sino con el alumno somos importantes.

Anexo 1.6.

Código Entrevista: E06/PRH/080414/MD

Yo: ¿Cuál es tu nivel de estudios?

R: Terminé la Maestría, estoy titulada de la maestría. Que sería mi nivel máximo de estudios.

Yo: ¿Tienes algún otro estudio? ¿Alguna otra carrera o alguna otra Maestría?

R: No, estudié la licenciatura en Biología en la FES Iztacala y posteriormente hice la MADEMS en Biología en la FES Iztacala también.

Yo: Ok, dentro de CCH ¿cuál es tu nivel de carrera?

R: Profesora de Asignatura A Interino

Yo: ¿Cuánto tiempo llevas impartiendo clase?

R: Llevo 5 años como docente aquí en el CCH

Yo: ¿Alguna otra escuela en media superior?

R: No, sólo CCH

Yo: Ya entrando en tema, ¿cuáles consideran que serían los conocimientos previos necesarios, del alumno, para tener un mejor aprendizaje en el tema de síntesis de proteínas?

R: De síntesis de Proteínas. Bueno, ok. Los chicos antes de entrar al tema de síntesis de proteínas deben de tener bien claro la célula, funciones de la célula, partes de la célula, este, y la parte de metabolismo es sustancial para la parte de síntesis de proteínas. Ellos, una vez que nosotros, este, terminamos lo que sería la parte de la... Primero, básicamente, vemos lo que serían las biomoléculas, que van a ser importantes para el desarrollo de la vida. A partir de que vemos las biomoléculas, nosotros podemos, con los chicos, ensamblar cómo esas biomoléculas van a formar cada una de las partes de la célula. Una vez que ellos ven célula, ven procesos de homeostasis y, a partir de esto entramos a la parte de metabolismo. Ellos comienzan a comprender que para que haya un proceso de homeostasis, los procesos metabólicos deben de ser correctos. Y, una vez que ellos ya tienen bien clara esta parte, hablamos del metabolismo de forma general, lo dividimos en anabolismo en catabolismo y analizamos lo que serían las rutas metabólicas, en un principio. Una vez que los chicos ya tienen bien clara esta parte, entramos ahora sí a ejemplos de metabolismos y entre estos hablamos de la síntesis de proteínas.

Yo: Ok. ¿Tú que entiendes por síntesis de proteínas?

R: Bueno, ok. El proceso de síntesis de proteínas va a ser un proceso, una ruta, una ruta metabólica, en la cual los chicos van a ver cómo se está formando una proteína, cómo vamos de las partes básicas, sí que serían los aminoácidos al proceso de la formación de proteínas pasando pues por to... por todo el proceso como tal que, este, que sería, pues sí, la transcripción, la traducción, etcétera. Y, este, ok, yo creo que sería así el proceso de síntesis de proteínas.

Yo: Ok. Am, ¿existe alguna dificultad en la enseñanza y el aprendizaje de este tema?

R: Uh, en la mayoría de los procesos metabólicos, el problema es que son procesos de moléculas y los chicos en muchas ocasiones sino tienes cuidado al momento de establecer bien el tema, de marcarlo, o sea, a los chicos les queda como bastante ambiguo, de que no, no, no les queda claro como a qué nivel se lleva a cabo el proceso. ¿Por qué? Porque ellos están más familiarizados con los ecosistemas, están más familiarizados con los bio... con la bio... con la biósfera, están más localizados a nivel del organismo. Entonces los niveles moleculares siempre les cuesta mucho más trabajo a los muchachos. Si vas poco a poco marcándoselos, bueno, podemos eliminar esa parte pero sí siempre la conceptualización del proceso que se lleva a cabo, este, a nivel molecular es lo que les cuesta trabajo.

Yo: Para este tema, ¿cuántas horas les dedicas?

R: Para el tema de síntesis de proteínas... Este, según recuerdo, esa sí está difícil

Yo: Y vienen más difíciles (risas)

R: Uh, ¡que caray! Este, mmm yo creo que aproximadamente cinco horas

Yo: Cinco horas. Bien, en función de las preguntas anteriores, ¿cuáles son las estrategias que tú diseñas para abordar el síntesis de proteínas?

R: Ok. Bueno, regularmente, este, hago una apertura. Hago una apertura con un caso en el cuál está inmiscuida la síntesis de proteínas que retomamos justo de la parte de las biomoléculas, en el cuál el caso habla de que, este, hay un problema genético que se lleva, que tiene un muchacho debido a que este, y por eso él tiene una enfermedad. Que ellos ya luego ven que es anemia falciforme ¿no? entonces, de ahí de la parte de biomoléculas que, se revisa el caso, lo jalamos para acá para síntesis de proteínas, entonces empez... una vez que lo jalamos empezamos a verlo en qué características tiene la síntesis de proteínas, utilizo por ahí videos de síntesis de proteínas, utilizo, este, lo que serían unos ejercicios, los cuales los chicos tienen que, este, hacer los procesos de transcripción y traducción ¿no? hacemos muchos ejercicios escritos. Este, y a partir de eso bueno ya en la parte final, ellos tienen que dar una conclusión que bueno, qué fue lo que sucedió con el caso con el que dimos la apertura y, este, y que cuáles son los resultados, o sea, les voy dando varios elementos de lo que sería, mmm, más o menos un método de casos. Van haciendo ellos investigación a lo largo del proceso, que es una de las estrategias importantes, el realizar una investigación. Les voy dando también algunos artículos, algunos elementos y a partir de esto ellos resuelven el caso.

Yo: Ok. ¿Esas serían las únicas actividades para síntesis de proteínas, para el tema? o ¿cuál sería? ¿Esa sería tu mejor forma de impartirlo?

R: Pues no la mejor, porque me imagino que hay muchísimas formas. O sea, es una de las formas que utilizo ¿no? y cada que se va dando el tema pues van saliendo cosas diferentes, pues cada uno de los grupos es diferente y por lo tanto las cosas que les interesa a cada uno de los grupos va siendo diferente, entonces tú no puedes toar una serie de estrategias para hacer una secuencia y utilizar tu secuencia didáctica como la única o como la mejor ¿no? Claro, hay diferentes formas, hay ocasiones en que hay equipos que requieren de varias explicaciones, requieren del uso de, de, este, de imágenes, de explicar dibujos que ellos realicen, también el dibujo ¿no? O ellos en algunas ocasiones, si el grupo quiere, tiende a ser muy kinestésico, lo que hacemos es que lo tipo que

ellos hagan su cadena de DNA y que a partir de eso, simules, hagan simulaciones de la síntesis de proteínas con algún... con algunos materiales de reciclaje.

Yo: ¿Cuáles son las principales dificultades que observas en el alumno al estar desarrollando el tema?

R: Eh, el conceptualizar el uso del código genético para esto. O sea, en algunas ocasiones les cuesta trabajo el hecho de que ellos tengan una tabla y que la tengan que leer, a partir de esa tabla, o se, interpretar la tabla en muchas ocasiones es complicado para ellos ¿no? Y, más que el código genético, es un código degenerado, entonces ellos no conceptualizan porque hay ocasiones que un triplete les da para un mismo aminoácido, entonces aunado a algunas de las cosas que les llegan a causar problemas.

Yo: Am. ¿Qué esperas que el alumno aprenda sobre este tema?

R: Sobre este tema, eh, el principal objetivo va a ser que lo conceptualice como parte de las rutas metabólicas ¿no? y a partir de, de que ellos conceptualizan ese tema dentro de las rutas metabólicas ellos lo comprendan como parte de los procesos de conservación para poder perpetuar las especies ¿no? Este sería el aprendizaje principal que yo quisiera que ellos, que ellos se llevaran. O sea, conocerlo, saber para qué sirve, y a partir de eso contextualizarlo en los procesos de conservación.

Yo: Ok. ¿Cómo validarías si los alumnos llegaron a estos objetivos?

R: Ok. Bueno depende del tipo, del tipo de estrategia que se esté utilizando, Y, bueno, en que yo estoy utilizando, en la secuencia final, la secuencia para la parte de evaluación final, lo que nosotros hacemos es un ensayo, en el cuál los chicos deben plasmar cuál es la importancia de la síntesis de proteínas para la conservación de la vida, para la conservación de los sistemas vivos y a partir, y lo hacemos a partir de la resolución del caso y obtenemos conclusiones a partir del caso con el cuál iniciamos.

Yo: Ok. La pregunta más difícil ¿te gusta enseñar?

R: Sí me encanta. Me encanta. No, este, yo creo que desde que iba a la secundaria, este, yo dedi... yo decidí que quería ser profesora de Biología. Yo quería ser Bióloga y específicamente yo quería ser profesora de Biología. Entonces si toda mi vida he este, quise ser profesora de Biología y pues para mí es fantástico. De las cosas más sorprendentes, este, siempre hay que estar innovando y es una... es algo que requiere de mucho trabajo pero es algo que me encanta.

Anexo 1.7.

Código Entrevista: E07/AGT/090414/MD

Yo: ¿Cuál es tu nivel de estudios?

R: Maestría

Yo: ¿Tienes licenciatura en Biología y Maestría en?

R: Bueno, sí, licenciatura en Biología y Maestría en Docencia, MADEMS en Biología.

Yo: ¿Algún otro estudio que tengas?

R: No.

Yo: Bueno, ¿sólo ese?

R: {Asentimiento con la cabeza}

Yo: Ah, ok. ¿Cuánto tiempo llevas, este, impartiendo clases?

R: Pues aquí en Azcapotzalco tengo ya ocho años. Bueno durante esos ocho años me ausenté para realizar mis estudios de maestría, eh, dos años y medio.

Yo: Eh, sólo es CCH o tiene alguna otra..

R: No, sólo CCH

Yo: Dentro de la escuela, ¿cuál es tu nivel de carrera?

R: Pues soy Profesora de Asignatura Interina

Yo: Ok. Bien, ya en el tema. ¿Qué conocimientos previos, tú crees, son necesarios en el alumno para tener un mejor aprendizaje de síntesis de proteínas en Biología I?

R: Pues para empezar tienen que saber qué son las proteínas, sus funciones, la importancia de estas macromoléculas y dominar varios conceptos, como: qué es un gen, este, las funciones de los ácidos nucleicos, del RNA, los tipos, qué es un codón, un este, ribosoma, un triplete, a veces en los textos menciona triplete, luego viene codón, y ellos pes ahí se confunden ¿no? Este, pues toda la estructura del DNA ¿no? las bases nitrogenadas. Hay una serie de conceptos previos que sí es importante que ellos tengan para que puedan comprender el tema.

Yo: Bien. ¿Tú qué entiendes por síntesis de proteínas?

R: Pues es un proceso metabólico de, del tipo anabólico en el que se construyen, precisamente, proteínas a partir de la información que está contenida en el DNA, eh, una secuencia de DNA que contiene un mensaje es primero transcrita a RNA y después se traduce en una proteína. Entonces, a partir de esa secuencia, está escrita en el código genético, se puede formar... se va traduciendo a este... cada triplete de bases nitrogenadas, codifica para un aminoácido en particular, y estos aminoácidos al irse uniendo forman precisamente las proteínas.

Yo: Ah, ok. ¿Existe dificultad para la enseñanza y aprendizaje de este tema?

R: Pues sí, un poco, un poco porque si nos, luego, este, los alumnos no tienen claro, precisamente, algunos conceptos, lo que te mencionaba, el codón, el anticodón, las funciones de los RNA's, luego mecanizan mucho esto de las bases complementarias (adenina con timina, guanina con citosina) pero no ponen mucha atención en que en el DNA hay unas bases y en RNA hay otras. Entonces, tú les pones que completen unas secuencias va, este, una secuencia de DNA molde con una de DNA complementaria y ponen uracilo. O les pides que hagan la transcripción y ponen timina cuando ya el sólo hecho de decir transcripción tiene que formarse un RNAmensajero. Este, bueno en general los pasos, obviamente el código genético no se lo van a aprender pero de repente también les cuesta un poco de trabajo utilizarlo, eh, sin embargo, no creo que sea una aprendizaje de alta dificultad como otros temas que están en el programa.

Yo: Ok. ¿Cuántas horas dedicas al tema?

R: Pues aproximadamente unas cuatro o seis horas más o menos.

Yo: Cuatro o seis horas. Depende... ¿de qué depende este tiempo?

R: Pues es que generalmente me atraso bastante en el programa y pues luego cuando ya me va alcanzando el final de semestre y que me doy cuenta de que ya tengo poco tiempo para los otros temas, pues ahí donde algunas actividades las dejo de tarea para tratar de avanzar más rápido. En fin ¿no? también depende de qué tanto tiempo disponga en el semestre para concluir.

Yo: Bien, en función de las preguntas anteriores ¿cuáles son las estrategias que diseñas para impartir este tema?

R: Pues utilizo lecturas para que ellos vean la importancia de las proteínas, y cómo es que ocurre este proceso metabólico ¿no? Y luego algunos ejercicios para que ellos vayan practicando la transcripción, la traducción, eh, y hay un programa en la computadora donde ellos también pueden ir haciendo ejercicios de este tipo. Y, bueno, eso es general es eso, lecturas y ejercicios.

Yo: Lecturas y ejercicios. Ok. Am ¿qué estrategias realmente utilizas en el aula? además, o ¿son las únicas estrategias que utilizas?

R: Pues sí son las que utilizo

Yo: Ok. ¿Las lecturas son de qué tipo?

R: Pues donde se describe el proceso de la transcripción, de la traducción, en qué lugares de la célula ocurre, como qué moléculas participan, cómo se lleva a cabo, y, este, utilizo un material también de la Profesora Angélica Espinosa, donde vienen unas analogías de cómo ocurre el proceso en una fábrica de construcción de cadenas y con eso se hace la analogía que la célula funciona como una fábrica en la que se construyen estas cadenas, que en este caso son las proteínas.

Yo: Ya en el alumno, ¿cuáles son las principales dificultades que observas al desarrollar el tema?

R: Pues principalmente no sabes, bueno, cuando no saben utilizar el código genético, este, de repente se les dificulta encontrar el codón de inicio y ellos empiezan por donde inicia la secuencia ¿no? O sea, no, no hacen esa, ese, pues como que no recuerdan que hay que buscar el codón de inicio ¿no? Igual si encuentran un codón de alto y ya no saben qué hacer, como que quieren poner alto y seguir y pues no, ya ahí es donde para. ¿Qué más será? Pues principalmente es eso.

Yo: Mmmm, ¿qué esperas que el alumno aprenda sobre el tema?

R: ¡Ay, perdón! Me regreso a la pregunta anterior

Yo: Sí claro.

R: También, bueno cuando les pones una cadena de DNA que viene este la doble cadena, pues, la dificultad de identificar cuál es la cadena molde que es la que se transcribe, entonces transcriben la complementaria o transcriben las dos y obviamente la secuencia es otra.

Yo: Es otra. Bien. ¿Cuáles es, se espera que sea lo que aprenda el alumno?

R: Pues primero que la importancia de las proteínas en el sistema, en los sistemas vivos, que ya son la moléculas, las biomoléculas que quizá tengan una mayor diversidad de funciones si las comparamos con carbohidratos, lípidos. Eh, y que bueno, finalmente, nuestro organismo para poder funcionar y realizar todas estas actividades pues requiere de construir moléculas y para poderlas construir se requiere materia prima y energía y, esa materia prima que son los aminoácidos y la energía, pues finalmente, provienen del catabolismo, a partir de la alimentación, pues nosotros obtenemos, podemos degradar proteínas, tener esos aminoácidos, la energía que se necesita para posteriormente acomodar los aminoácidos de una manera distinta, de tal forma que se formen nuestras proteínas.

Yo: Ok. ¿Hay alguna dificultad ya al finalizar esta unidad? ¿en cuanto a los alumnos? ¿siguen siendo las mismas, en cuestión de aprendizaje?

R: Pues como que de repente, como ya estamos hablando de ácido nucleicos, la expresión de un gen y todo, ellos ya no lo ligan tanto al tema de metabolismo, entonces como que no les queda muy claro, de repente porque es un proceso anabólico ¿no? Este, como que siguen casados en la idea de que el metabolismo es la respiración celular y la fotosíntesis y ya. O sea, de ese lado como que yo veo que no hay mucho, no lo relacionan mucho. Este, pues ya otro tipo de temáticas como la edición alternativa, de que una proteína, de que un gen puede dar origen a diferentes proteínas pues obviamente ya se les empieza a complicar, cómo si un gen tiene una secuencia va a codificar para diferentes, esto de los intrones y exones también es algo que de repente ya les empieza a complicar pero bueno si nos quedamos como con lo básico. Yo, a veces les menciono: *¡Aguas, pueden ocurrir otras, este, ediciones alternas!* Pero no nos metemos tanto en eso, con que les quede claro lo básico, pues ya es ganancia.

Yo: Ajá, mucha. Este, cómo validas si los alumnos llegaron a los objetivos esperados?

R: Bueno a partir de los ejercicios, las participaciones, les pido que pasen al pizarrón, y pues finalmente se hace un examen, que se hace una evaluación ¿no? Pero considero mucho la, la forma en que ellos resuelve los ejercicios en clase, tanto de manera individual como en equipo porque bueno luego entre ellos se complementan, se explican y se entienden ¿no? entre pares

Yo: Bien y la pregunta más difícil, ¿te gusta enseñar?

R: Sí.

Yo: ¿Sí? Es bien difícil (risas)

R: Sí, sí me gusta mucho mi trabajo, este, pues cuando decidí ser docente, pues este, antes de, antes de entrar aquí al Colegio, pues tuve una experiencia en el servicio social, precisamente de poder enseñar a la gente y pues me gustó, y pues quise entrar aquí. Y, bueno es una actividad que no es igual nunca ¿no? O sea, cada día uno finalmente sigue aprendiendo, ves las cosas de manera distinta cada semestre aunque sean los mismos temas. Pues siempre con cada grupo se abordarán de una manera diferente

Yo: ¡Listo! Me comentas que el semestre pasado...

R: El semestre anterior utilicé un escenario para ABP que precisamente fue diseñado por una maestra de aquí, para su tesis de MADEMS, bueno y en este, bueno nada más que yo le cambié, en lugar de utilizarlo al inicio, la utilicé más como cierre. Bueno en el escenario se propone que un agente secreto es pinchado con una aguja y muere y después encuentran que tenía la risina y que esta risina es un veneno ¿no? Entonces ya investigan y todo. Y, total que lo que hace la risina es inhibir al ribosoma pues precisamente inhibe, entonces, la síntesis de proteínas y esto nos lleva un poquito más a valorar la importancia del proceso ¿no?

Anexo 1.8.

Código Entrevista: E08/JPC/100414/MD

Yo: Este, ¿cuál es tu nivel de estudios?

R: Maestría

Yo: Maestría, este, ¿licenciatura y maestría?

R: Licenciatura y maestría

Yo: ¿Presentas algún otro estudio?

R: No

Yo: Ok. ¿Cuánto tiempo llevas impartiendo clases?

R: Tres años

Yo: ¿Cuál es tu nivel de carrera aquí en el CCH?

R: Es interino.

Yo: Bien, ¿qué conocimiento previo crees que son necesarios que el alumno tenga para tener un mejor aprendizaje del tema de síntesis de proteínas de Biología I?

R: Para síntesis de proteínas yo considero que los conocimientos previos son estructura del DNA, también necesito que sepan un poquito de ya replicación, procesos de replicación, lo considero importante, antes de iniciar la parte de síntesis de proteínas, también al estructura básica de nucleótidos, de aminoácidos, y parte de las funciones de los organelos de, en una célula, la parte de organelos considero que sea importante.

Yo: Ok. ¿Qué entiendes por síntesis de proteínas?

R: Es un proceso mediante el cual... es un proceso anabólico mediante el cual se van a generar las, en este caso, las moléculas más abundantes en la naturaleza que son las proteínas y las que al final de cuentas van a estar implicadas dRNAos nuestras características y demás. Entonces, este, es el proceso mediante el cual la información genética, se va a traducir en una función biológica, es parte de lo que les manejo, de inicio cómo definición de las proteínas, de la síntesis de proteínas. Acerca de información genética se convierta en la expresión de nuestras características.

Yo: Bien, ¿existen dificultad para la enseñanza y al aprendizaje de este tema?

R: Sí.

Yo: ¿Cuál sería?

R: En cuanto a la enseñanza, considero que el principal problema es el dominio de la parte medular de la síntesis de proteínas, es decir, normalmente nos quedamos en la explicación sencilla de que tenemos un DNA que se abre y se cierra como molde para generar un RNA mensajero que saldrá y con su información generará una proteína pero que a los chicos no les queda suficientemente claro cuál es el proceso, como que se aprenden el dogma central de la biología molecular sin entender todos los pasos que conlleva ese proceso de decir, muchas veces nos conformamos con que sepan que de DNA pasamos a RNA y de RNA a una proteína y con eso se cumple la parte de síntesis de proteínas. Pero que el proceso es más complicado que tiene que... están como muchas moléculas y demás, esa parte de dominar todo de manera completa para hacer que el chico lo entienda de manera sencilla pero que lo pueda adquirir es complicado, considero que es parte del dominio por parte de los docentes. Y, en la parte de los alumnos, considero que es el, la principal dificultad que tienen es todo a nivel molecular, ellos normalmente la parte, biomolecular en este nivel como que no le toman mucha importancia, piensan que nada más son moleculitas interactuando pero no ven el trasfondo ni todo lo que implica el proceso y entenderlo desde el punto de vista bioquímico y con sus consecuencias en la expresión fenotípica y sus consecuencias más aún del origen de variabilidad y demás, es lo difícil, siento que es un tema muy, muy en el nivel micro en la biología que hace que luego como que lo descontextualicen y no le vean la importancia, no lo sientan, no sientan que sea un proceso muy apegado a ellos. Entonces, esa es la parte que siento difícil y sobre todo el dominio de la parte de la química, el dominio de química es complicado para los chicos luego llegan a atender algunas deficiencias que hay que subsanar pero como que al final de cuentas como que distraen un poco del objetivo principal. Entonces, ahí nos, yo me he topado con esa dificultad.

Yo: Ok. ¿Cuántas horas dedicas al tema?

R: Síntesis de proteína, prácticamente, dos, cuatro, seis, ocho, diez... prácticamente de diez a doce horas dependiendo de los grupos.

Yo: De diez a doce. Bien, en función de las dos anteriores preguntas, ¿cuáles son las estrategias que diseñas para abordar este tema?

R: Mira, ahí he utilizado varias, porque al final de cuentas todas engloban en parte una estrategia global, en este caso, parte de lo que utilizo es exposición por mi parte, utilización de algunos modelos, algunas lecturitas, parte de mapas conceptuales y alguno que otro cuestionario. Normalmente, voy tratando de integrarlos porque yo les voy explicando al principio con analogías, después voy explicándoles el proceso yo a través de presentaciones, trato de que lo puedan plasmar ellos en un modelito de síntesis de proteínas, después me voy a que puedan organizar la información que al final de cuentas, normalmente termino con ejercicios ¿no? Trato de ponerles una secuencia de DNA y que generen, este, el RNA para tal hebra y que con esa generen la posible proteína o el posible polipéptido y, incluso me voy al revés ¿no? yo les doy una proteína y les pido que me generen el DNA que da origen a esa proteína para que vayan viendo el proceso al revés. También me gusta ir desde, o sea que, de principio a fin y de fin a regreso. Sí me gusta trabajar esa parte, son varios ejercicios los que coloco ahí. Entonces, manejo desde la parte conceptual hasta la parte aplicación con problemitas, ahí no es una sino varias herramientas las que utilizo para poder abordar el tema.

Yo: Ok. Este, directamente en aula, ¿realizas todas estas actividades? o ¿tienes actividades en casa para los chicos?

R: Sí, de hecho tengo ahí, hay unos ejercicios de algunas, de algunos links de red donde trabajan con síntesis de proteínas, una red de la universidad de Arizona, en donde a ellos les van explicando que se tiene tal DNA que busquen cuáles serían las secuencias y que ahí mismo en internet puedan ellos armar su, su proteína y que una vez que la terminan les dan un video de cómo es que se da el proceso para que lo vean ya no así, ellos colocando las moléculitas, sino así FUA!! (ademan con las manos de explosión) como se lleva a cabo en una célula.. Me gusta mucho también tengo una serie de videos que salen en "You Tube" principalmente, que les pido que busquen el link, que vean y analicen el video y les hago unas preguntas y parte de eso se complementa con lo que vemos en clase, es decir, utilizo esas estrategias que son directamente para casa y para que ellos las trabajen, las veces que consideren necesario y ahí en ese caso pueden armar las moléculas, la mole, a moléculita de RNA mensajero y la generación de la proteína las veces que quieran. Y, luego hay uno en el que les barajea el, el, la secuencia de nucleótidos y tienen resultados distintos, entonces, utilizo eso para casa.

Yo: ¿Los mutan?

R: Ajá

Yo: Muy bien. ¿Qué esperas que el alumno aprenda sobre este tema?

R: Eh, primero que entienda que es un proceso anabólico, es decir que se va de moléculas sencillas a construcción de moléculas complejas, que entiendan cómo es que se forman las, eh, las proteínas a partir de una molécula completamente simple, que es el DNA y que vayan viendo ese proceso de generación de una, de, de distintas moléculas que llevan a la formación de proteínas, en este caso la expresión de sus características, porque siempre hablamos que el DNA es el material hereditario pero al final de cuentas lo que podemos expresar, en algunos casos son las proteínas y que tiene, tiene su lógica, su porqué y entonces que entiendan que de dónde viene las características que luego ellos expresan en sus proteínas y de qué y cómo de ese DNA se convierten en una proteína.

Yo: Justamente, al final de la unidad o ya finalizando esta unidad ¿tú observas alguna dificultad en los chicos?

R: Dificultad en cuanto entender la importancia, el proceso no, yo creo que de lo que he podido checar con ellos, trabajar y analizar, como que el dogma central les queda claro y se aprenden los pasos ¿no? Ya saben que tienen que buscar la esta, el DNA, enlace del RNA mensajero y que éste tiene sus codones y que tiene que pegarse al RNA de transferencia con sus anticodones y que se aporta el aminoácido y que va leyendo el AD... el RNA mensajero hasta que se forma la proteína. Eso lo entienden bien, hasta como que lo memorizan y para ellos es esa parte de realizar los ejercicios es simplemente memoria, y hacer lo mismo siempre. El proceso no me cuesta trabajo, siento que ahí no hay tanto problema. El problema es demostrarles o hacerles ver la importancia y que ellos la adopten, que se sepan para... por qué es importante, eso es donde me ha costado trabajo.

Yo: Ok. Am. ¿Cómo validarías si los alumnos llegaron a los objetivos esperados?

R: Bueno ahí utilizo varias cosas, primero, tomo como base el objetivo aprendizaje, veo todo lo que el alumno tuvo que hacer para poder, eh, complementar sus ejercicios, hacer sus análisis de información, sus mapas conceptuales, todo el trabajo que hacen, mucho del trabajo lo están haciendo delante de mí, en clase y de todos modos cuando quedan dudas, ellos tienen que trabajar por fuera para que en clase puedan resolver los ejercicios. Pues yo valoro mucho todo el trabajo interno que hacen en clase y me doy cuenta de ello, en la medida que estoy constantemente pasando en su mesa, revisando el trabajo que llevan haciendo tratando de con... de, de, de hacer que me digan sus dudas y que podamos resolver los ejercicios y que ellos vayan viendo que el... pues que van... que pueden con los problemas, que los pueden resolver. Después de ahí el... la realización de los ejercicios para mí es importante donde demuestren que ya aprendieron el proceso y demás. Después, la parte al final, al final co... también como... también cualquier otro maestro hago algún examen, alguna prueba de los conocimientos y habilidades adquirieron para poder completar ese proceso de síntesis de proteínas para que puedan analizar dentro de imágenes qué proceso se está llevando a cabo. También juego con la parte de las imágenes y les pregunto qué proceso se está llevando a cabo, si transcripción, si traducción y demás. Y, que vayan entendiendo esa secuencia de imágenes, que lo podemos obtener en libros y, que, este, valoro mucho que puedan ver un libro y cuando vean la parte de síntesis de proteínas sepan bien cuál es el proceso y sepan interpretar la parte de las imágenes y demás, te digo: en el examen.

Yo: Ok. La pregunta más difícil ¿te gusta enseñar?

R: Sí, mucho.

Anexo 1.9.

Código Entrevista: E09/RGP/100414/MD

E: ¿Cuál es tu nivel de estudios?

R: Maestría.

E: ¿Tienes algún otro estudio, además de la licenciatura?

R: No. O sea, ¿si tengo otra carrera?

E: ¡Ajá!

R: ¡Ah, no!

E: ¿O... otra maestría?

R: No.

E: Este, ¿qué nivel de carrera presentas en el CCH?

R: ¿Mi nivel de carrera?

E: ¡Ajá! Profesor...

R: ¡Categoría académica!

E: ¡Ah! Categoría académica.

R: Ah, este, profesor definitivo.

E: Eh, ¿cuánto tiempo llevas impartiendo clase?

R: Diez años.

E: Mmm, ¿qué conocimiento previo son necesarios, en el alumno, para tener un mejor aprendizaje del tema de síntesis de proteínas en Biología I?

R: ¿Para Biología I? Pues todo lo que se ve antes de... que está en... es decir, los temas anteriores, que... que se ven antes de llegar a síntesis de proteínas. Que son: qué es una célula, cómo está constituida una célula, cuáles son las biomoléculas que la conforman, qué organelos presenta, tipo de células, eucariotas, procariontes, eh, estructura química de algunas biomoléculas como aminoácidos, DNA son especiales, este, procesos de regulación como la ósmosis, transporte activo, transporte pasivo, metabolismo, de manera muy general. Esos son conceptos previos que el alumno debe de aprender para entonces sí abordar de manera más sencilla el... los conceptos de síntesis de proteínas.

E: Bien. ¿Tú que entiendes por síntesis de proteínas?

R: Bueno la síntesis de proteínas son... es un proceso anabólico en el que se construyen aminoácidos a partir de la información que se encuentra en el DNA, eh, este proceso se lleva a cabo, dependiendo del tipo celular, a cierta velocidad y de... dependiendo del tipo celular, por ejemplo.

E: Ok. ¿Existe alguna dificultad para la enseñanza y aprendizaje de este tema?

R: Bueno podríamos ver dificultades desde diferentes ópticas. Desde la propia disciplina, son procesos abstractos, en el que a veces el alumno tiene que emplear mucha imaginación pero el profesor también. Pero, desde la propia disciplina son... son temas abstractos donde el alumno como tal no puede ver el fenómeno. Si los biólogos lo ven en tubos de ensaye, deducen que es lo que está sucediendo ahí, deducen qué es lo que está sucediendo en la célula y al ser un proceso abstracto, eh, genera ciertas confusiones, eso desde el punto de vista de la propia disciplina. Desde el pr... desde la... desde el enfoque de la enseñanza, yo creo que la problemática se centra más en el docente más que en el contenido en sí mismo, cómo el docente se apropia del contenido, cómo lo domina, cómo entiende las redes conceptuales que se pueden dar para prepararse en el tema de síntesis de proteínas y, después ofrecerle al alumno experiencias de aprendizaje que le permitan manejar, operar sobre el contenido, depende de la creatividad, de la imaginación del docente. Entonces, desde el punto de vista de la enseñanza, el problema se centra más en lo que esté dispuesto a hacer el docente por... por el alumno. Entonces, este, si el profesor no le queda claro que él es quien marca la pauta, que pone ejemplos, quien modela cómo construir el conocimiento, este, difícilmente el alumno lo hará por sí sólo. Y, por parte del alumno, eh, es que el alumno en sí encuentra el contenido no debería... no presenta un problema, es decir, no lo conoce, lo que no conoce no le genera un problema, eh, más bien, en el momento, es la forma en cómo el... el... en que el docente hace que converjan el contenido y el alumno. En ese sentido el alumno guiado por el docente, es donde empieza a presentar problemas en cuanto a la apropiación del contenido, eh, ahí es bueno donde el alumno va a presentar a... a... problemas ¿no? Si damos por hecho muchas cosas, eh, como que el alumno ya... ya se aprendió y domina los temas anteriores, entonces es donde presenta problemas para apropiarse del mismo.

E: Ok, ¿cuántas horas le dedicas al tema?

R: Bueno, yo ahorita ya tiene tres años que no doy la materia por la situación laboral que presento en este momento. Si mal no recuerdo son las que marca el... el... el programa, intento ajustarme a lo que marca el programa, más, menos, pues generalmente es más, nunca es menos, es más demandante. Sí trato de... son las... si no mal recuerdo son las cinco... entre cinco y seis horas las que intento dedicarle, a veces sí me tengo que tomar otra dos horas, en ese rango está...

E: El tiempo.

R: El tiempo.

E: En función de las preguntas anteriores, ¿cuáles son las estrategias que diseñas para dar el tema o que diseñabas?

R: ¡Que diseñaba! Pues básicamente son estrategias que comprenden actividades que el alumno primero tiene que retomar lo que ya hemos visto en... en el... en el... en el curso. Eh, son estrategias que compuestas por actividades en las que yo planteo que el alumno empiece ha plasmar lo que ya ha ido aprendiendo y, después, eh, empleo dos cosas: otra serie de actividades que se enfocan en el planteamiento de algún problema y por otro lado la... analogías. En este tema, las analogías son una herramienta recurrente. No la analogía... no la analogía como estrategia ¡no, no, no! Sino como una actividad incrustada más en lo que... en la estrategia global ¿no? Las analogías para este tema funcionan en cierta medida muy bien porque bueno al ser una transcripción y una traducción de información pues no se... en mi caso, juego con analogías que el alumno deduzca mensajes ocultos, por ejemplo ¿no? Donde tengan que hacer precisamente eso, una traducción de la información, entonces utilizo analogías. Te... no te puedo decir una analogía específica porque bueno dependiendo también del grupo, dependiendo del horario, es la analogía que empleo. Utilizar... utilizo problemas en los que el alumno

tiene que investigar, tiene que plantearse la hipótesis, tiene que plantearse variables y en función de eso, tiene que hacer una investigación bibliográfica y él "solito" empieza a des... bueno solito entre comillas ¿no? Empieza a descubrir los conceptos y mi trabajo es que los empiece a relacionar. Donde tiene dudas, ayudarlo. Entonces, eh, esas estrategias no tienen un nombre, no se han bautizado pero son estrategias que empleo para... para, este, hacer, eh, provocar este aprendizaje ¿no? Actividades en donde abrimos el tema con recuperar los conceptos que ya vimos, nos planteamos algún problema, se lleva una secuencia de actividades en las que ellos hacen toda esta serie de "ejercicios", bueno, ejercicios entre comillas, ejercicios para nosotros que ya estamos, eh, como acostumbrados, para ellos es un problema. Entonces, van en esa secuencia, una vez que revisamos el problema, van las analogías y, después viene una actividad de cierre. Y, después ya... y la evaluación, bueno la evaluación durante toda la estrategia.

E: Ok. Am ¿Cuáles son las principales dificultades que observas en el alumno durante este desarrollo?

R: Eh, pues también son de diferente índole... Eh, pero de verdad creo... bueno ahorita te comento lo demás. Pero, creo que uno principal es que a veces el problema es el docente, este damos por hecho que, este, que ya le quedó claro todo lo que ya vimos y entonces le aventamos el tema, lo aventamos al ruedo bajo esta suposición de cosas. Entonces, mmm, no nos... en mi caso no me cerciuro si ya quedó comprendido qué es un proceso anabólico, qué es un proceso catabólico, porque finalmente es esencial para abordar síntesis de proteínas ¿no? Eh, tal vez, el nivel cognitivo del chavo, eh, su nivel de distracción todavía no está lo suficientemente desarrollado para comprender en totalidad lo que marca el programa ¿sí? Intentamos, este, que se lleven lo básico, que se lleven lo general pero creo que ese sería... es... es... eso es otro problema. Pero insisto que el principal factor es el, irónicamente el trabajo que hace el docente referente al alumno ¿no? Porque viene la otra parte, síntesis de proteínas, cuando les hablas de DNA de genes, eso es un tema atractivo para ellos. De alguna manera la ciencia de su vida cotidiana, revistas, televisión, radio, pues los bombardea pues más sobre el tema, que de otros. Entonces, a veces como que no sabemos... no sabemos... más bien no queremos explotar estas cosa con los chavos y emprender nuevas estrategias.

E: ¿Qué esperas que el alumno aprenda sobre el tema?

R: Pues primero lo biológico, qué implica el proceso de síntesis de proteínas y su importancia para el funcionamiento celular, básicamente. Pero también está lo formativo, que aprenda o que practique, mejor dicho, porque yo creo que el programa es un pretexto para que el alumno practique el análisis, la síntesis, la comparación, la deducción, la expresión de sus ideas, el ordenamiento por escrito de lo que está pensando, eso en cuanto a lo formativo. En lo actitudinal, sería el respeto por el otro o trabajar en equipo, que resuelva los conflictos al interior de... de... del equipo, no quiere decir, que con el tema se va a dar todo esto, sino que es parte del proceso de formación del chavo.

E: ¿Cómo validas que los alumnos llegaron a los objetivos esperados?

R: ¿Valido?

Yo Que, mmm, los instrumentos.

R: Evalúo

E: ¡Mj!

R: ¿Cómo evalúo? Bueno la... la evaluación es continua, en un análisis de cómo están respondiendo, de cómo están resolviendo los ejercicios, de cómo interactúan al interior del grupo, hago la formación tanto formal e informal ¿no? Informal, estoy ahí escuchándolos cuando los pongo a trabajar en equipo para corregir a lo mejor en algunas cosas, para ver cómo están intercambiando las ideas entre ellos, analizo esas cosas, analizo cómo

respondieron el cuestionario, cómo construyeron la analogía ¿sí? cómo se expresan de manera oral. Es que el análisis de ese proceso y después viene la parte más difícil, trasladarlo a una calificación, que finalmente ahí entra la evaluación formal, con una rúbrica pues ya con el traslado a un numerito, pues sí... a mí me interesa mucho el proceso ¿no? Proceso mediante el cuál los chavos están viviendo su aprendizaje.

E: Bien. Em. La pregunta difícil. Es una pregunta muy difícil. ¿Te gusta enseñar?

R: ¡Sí claro! Lo disfruto mucho. Sí, sí, sí. Este, eh, enseñar a mí me forma, me... me ayuda a deconstruir la forma de ver la Biología, el volverla a construir y me divierte mucho. No es que me d... me burle del alumno sino que esa interacción social que se da entre alumno-profesor mediado por el contenido, este, me enriquece como... como persona, me enseña a ser más tolerante, más respetuoso, antes de hablar pensar un poquito más. Entonces, sí, la verdad es que sí me gusta mucho enseñar, este, más allá de si lo hago bien o lo hago mal (risas). Digo, no creo que sea el mejor profesor pero tampoco el peor. Entonces, sí lo disfruto.

Anexo 1.10.

Código Entrevista: E10/MRSG/110414/MC

Yo: Mucho gusto. ¿Cuál es tu nivel de estudios?

R: Tengo licenciatura en Biología y Maestría en Ciencias. Tengo mi título en Maestría en Ciencias pero en el área de la Enseñanza e Historia de la Biología.

Yo: ¿Algún otro estudio?

R: No, o sea, de ese tipo no. Diplomados. Bueno, son egresada del PAS, si eso cuenta, de un programa de actualización y superación docente de la UNAM. Nos lo contaron, pues este, es que ahí abarcó... este como equivalente a diplomado más o menos, creo. Y, otro diplomados en TIC, este, otro de enseñanza estratégica, básicamente creo que son esos.

Yo: Ok, eh, ¿tu nivel de carrera aquí en el CCH?

R: Eh, ¿categoría académica?

Yo: Categoría académica, sí

R: ¡Ajá! Soy profesora titular

Yo: Este, ¿cuánto tiempo llevas impartiendo clase?

R: ¿22 años? 22, sí. Entré en enero del '91 ¿22? Creo que 23, sí 23 años (Risas)

Yo: (Risas) Este, bien. ¿Qué conocimientos previos crees que son necesarios, que tenga el alumno para poder tener un mejor aprendizaje sobre el tema síntesis de proteínas de Biología I?

R: ¡Ah! ¿En Biología I? Bueno, yo imparto las asignaturas de Biología III y IV, déjame decirte desde hace un buen de tiempo.

Yo: ¡Ah, ok! Si quieres...

R: Sí, sí, sí. O sea de hecho, sí, ya tiene como cinco años que dejé de impartir Biología I. Entonces ahorita... si las cosas... Sí, conozco, en general bien los temarios porque estuve dando bastante tiempo. Pero ahorita lo que no recuerdo precisamente es síntesis de proteínas, viene si mal no recuerdo que... junto con metabolismo ¿no?

Yo: ¡Así es!

R: Con procesos ¡Ajá! Está en la parte donde ven los procesos ¿no? Procesos metabólicos. Y, bueno, este, para el caso de la Biología I, ahorita, este, me... me... ok, pues el nivel de profundidad siento que es menor con el que es... comparado con Biología III, que es el nivel en el que estoy impartiendo. En caso de Biología I, pues, pienso que biomoléculas, por ejemplo, sí sería básico. Este, eh, que conozco... que tenga bien claro, y eso aplica para ellos y para Biología III, que tengan claro qué es una proteína, qué es un ácido nucleico. Es muy frecuente en ellos

que confundan ácidos nucleicos y proteínas, los confunde mucho, no tienen claro en cuanto a... pues sí, estructura y composición, se confunden mucho, a veces ¿no? a veces, te dicen: "*Es que los ácidos nucleicos son proteínas o tienen proteínas*" o que "*los ácidos nucleicos tienen aminoácidos*". Entonces, la parte de bioquímica, pienso que les falta mucho a los chicos y en los dos ¿eh? O sea, tanto en Biología I como en Biología III. A pesar de que en Biología I tienen una... si mal no recuerdo, en la primera unidad de células... si mal no lo recuerdo se ven biomoléculas. Pero llegan con deficiencias hasta Biología III. Ese sería un aspecto fundamental: biomoléculas. Otro sería, en general, que tenga conocimiento, eh, claro de metabolismo celular, en general. O sea, que sepan qué es el metabolismo. Eh, en general, qué es un proceso anabólico, qué es un proceso catabólico para poder ubicar la síntesis de proteínas como proceso anabólico y bueno a parte de esto... de las... de las... de las biomoléculas, en especial, creo que tienen claridad en conocimiento de los ácidos nucleicos ¿no? Por ejemplo, en la cuestión de biomoléculas, básicamente que tengan claro, este, el DNA, el RNA, al menos que sepan que hay distintos tipos de RNA y... y que en general, sepan que, este, el DNA es la molécula hereditaria, que el RNA tiene... lleva a cabo diferentes funciones ¿Por qué? Pues la síntesis de proteínas es parte del proceso de la expresión genética.

Yo: Muy bien. ¿Existe alguna dificultad para la enseñanza y el aprendizaje de este tema?

R: Sí, yo creo que sí. Sí, evidentemente, porque son temas, eh, abstractos. Abstractos en el sentido que son procesos que ocurren a nivel celular, eh, que implican estructuras celulares, que, implican moléculas, que implican sustancias y... y tienen que tener de alguna manera... tener nociones... de tener... Eh, de lo que implica, por ejemplo, la estructura celular ¿no? Este, en el caso de... este... la estructura de ribosomas, por ejemplo, íntimamente. Este, la localización de las diferentes biomoléculas en la célula. En el caso de las células eucariotas pues sí que ubicar el DNA, básicamente o pr... la mayor cantidad de DNA, pues en el núcleo de la célula ¿no? Entonces, por ejemplo, esa pienso que sería la dificultad que a veces por... porque como el hecho que son temas que considero que son abstractos, el... pues es un poco difícil que, eh, que el alumno, este, lo... lo... lo imagine ¿no? como tal. Cuando hablamos de un proceso dinámico que es la síntesis de proteínas.

Yo: Bien, pues bueno ¿Cuántas horas dedicabas al tema?

R: (Risas) Para Biología I. Para el... para Biología I, es que te digo que ya tiene varios años que no imparto Biología I. Pero sino mal recuerdo son... pues... un par de clases... como tal ya para síntesis de proteínas si mal no recuerdo un par de clases, más o menos ¿no? Este, eh, entre la... ver los aspectos así principales, fundamentales del proceso y realizar alguna actividad de tipo, este, algún ejercicio ¿no? Alguna actividad didáctica para... para comprender el tema, este, pues sí, más o menos, yo creo que si no mal recuerdo como dos clases.

Yo: ¡Mj! ¡Que bien! Este, en función de las preguntas anteriores ¿cuáles serían las estrategias que se diseñan para abordar el tema?

R: Bueno, como te decía para... para la... Actualmente, por ejemplo, este, te puedo platicar un poco más de lo que hago para Biología III. Pues el tema de síntesis de proteínas yo lo abordo... y cuando lo veía en Biología I estaba el mismo enfoque, eh, el considerar la síntesis de proteínas como parte de la expresión, este, genética y, entonces, mmm, en ese sentido, el relacionarlo con herencia, por ejemplo, con los mecanismos de la herencia que... el... generalmente lo que hago es partir de un... de un caso, de un ejemplo ¿no? De... una... de cómo la alteración, por ejemplo, en la estructura de una proteína puede dar como resultado, en el caso de los humanos, una enfermedad por ejemplo ¿ajá? Utilizo a veces el ejemplo de anemia falciforme, llevamos a cabo un modelo, este, de lápiz, de recorta y pegar, y este, en el que, eh, obtenemos... les doy la secuencia de un segmentito de... de... para el caso la hemoglobina, varias cadenas. Entonces, hacemos una simulación en la que obtenemos un segmento de... de gen de una de las cadenas de la hemoglobina, y este, y luego simulamos la expresión de esa...

de ese gen a través de la síntesis del RNA mensajero y luego a partir del RNA mensajero, este, que ellos construyan su proteína utilizando igual un modelito de papel del ribosoma. Y, bueno eso se compara con... con este caso un gen que ... de DNA falciforme que tiene una alteración en una de las... una sustitución de una base nitrogenada y que ellos comparan como al final se obtiene una proteína modificada y que esa proteína modificada es una proteína no funcional y que da como resultado pues la aparición de esta patología. Entonces, bueno, retomando la pregunta que me decías de qué estrategias didácticas, pues procuro abordar el tema pues te decía, como plantear un caso inicial donde se les plantea el caso y se les pide que ellos, este, eh, eh, a partir de... de ese caso inicial que se les plantea es que ellos expresen las ideas que tienen en relación con la importancia pues de la... del... de la estructura y función de las proteínas y a partir de allí pues como lo abordo en clase ¿no? Y, vemos los principales aspectos de las que están implicadas en la síntesis de proteínas y posteriormente realizamos esta actividad didáctica en la que se les da el modelo ¿no? Esta simulación del proceso, este, y también utilizo un software comercial, de lo que son libres en internet, es el CODIGEN que me parece que es útil en el sentido que... sobre todo para que el alumno practique esa, la... la... la complementariedad... de las reglas ¿no? la complementariedad de las bases a la hora de llevar a cabo la transcripción y luego del uso del código genético para la síntesis de proteínas y entonces complemento con éstas... esta actividad de esta simulación en clase con esta actividad que es extra clase. Los chicos utilizan este programa realizan ejercicios en este programa sobre los procesos de transcripción y traducción. Y, este, y finalmente... pues concluyo con que elaboren un mapa conceptual o retomamos el caso de la anemia falciforme para dar las conclusiones, etcétera ¿no? Bueno, en esencia...y bueno a parte de esto cuando diga que abordamos en clase, pues uso animaciones, que ya están, que hay muchas ¿no? mucho material que hay en internet, entonces uso animaciones que me parece que para estos te mas que son a veces un poco como te comentaba complicados, que los alumnos a veces se imaginan los procesos y las cosas, este, pues me parece que esas animaciones pueden ser útiles para que ya se lo imaginen y para que lo comprendan de una manera más sencilla y, pues apoyo también son este material, este, imágenes, las diapositivas, etcétera ¿no?

Yo: Bien, este. ¿Cuáles son las principales dificultades que observa en el alumno durante el desarrollo del tema?

R: Mmm, a veces, lo que... lo que te comentaba, la principal... el principal problema que veo es que tienden a confundir las biomoléculas, entonces, este, el... y eso lo sigo observando yo en Biología III. Hay alumnos que luego siguen confundidos y... y confunden aminoácidos con nucleótidos del DNA, de RNA, eso, por ejemplo, eso es muy común ¡eh! y a pesar de que nosotros al inicio del semestre les encargo que tengan un repaso de las biomoléculas, a veces destino una clase nada más para repasar, digo, pienso que no es suficiente, me... me parece que esa sí ha sido una deficiencia, una constante que he observado en los chicos como que les hace falta una formación más sólida en el área de las biomoléculas de la estructura celular, más sólida para poder entenderlo, porque sí siguen confundiendo ¿no? a pesar de que se les dice: *Recuerden que estamos hablando de nucleótidos* (cuando hablamos de ácidos nucleicos) y cada nucleótido está constituido por estos componentes y en el caso de las proteínas son otras moléculas que están constituidas por aminoácidos... etcétera, etcétera. Y aún así cuando estamos sobre todo cuando están realizando y sobre todo a la hora que les pido ya en la... porque... el elaborar conclusiones, contestan algunas preguntas a la par que hacen el modelo, digamos que no nada más es que ellos mecánicamente vayan poniendo A's por aquí... porque a veces los alumnos aprenden a... son hábiles en el sentido que a veces memorizan ¿no? Nos dicen que si aquí tengo una A puede haber una... en el caso si es RNA una U o si... a veces lo mecanizan pero, este, lo importante... uno se percata que no comprendan y de cuando ya les... se les elaboran algunas preguntas para el análisis de la actividad, entonces, es ahí cuando de repente algunos confunden: *¡¡Ah sí, los aminoácidos!!* O cuando les digo: *A ver la secuencia de aminoácidos de tal proteína...* y ponen los nucleótidos, etcétera. Entonces, básicamente, eso es lo principal, este, el principal

problema que he detectado y la cuestión de las biomoléculas pero no es la generalidad de los alumnos, pero sí hay algunos.

Yo: Bien. ¿Qué espera aprender ellos... eh, más bien ¿qué espera que el alumno aprenda del tema?

R: Del tema de síntesis de proteínas. Bueno, yo a mí, me parece que es importante que no pierda de vista que, eh, la síntesis de las proteínas es, eh, digamos la última etapa, podríamos decir de la expresión de la genética y que las proteínas que constituyen las células y a los individuos son responsables en gran medida en las características fenotípicas de los organismos ¿no? Eh, me interesa mucho el que relacionen el tema con herencia, me parece mucho... me parece que es muy importante esto porque en nuestros programas (ya sabes, Biología I y Biología III), como que viene que la parte de metabolismo esté, y ahí es donde se incrusta síntesis de proteínas y está muy bien, pero ya después viene la unidad de herencia. Partimos... como que volvemos a iniciar ¿no? Este, vemos que hay agentes desde el punto de vista histórico, qué descubrió Mendel, etcétera. Pero a veces pienso que ahí que ya hay una... que el alumno no necesariamente asocia... no relaciona los conocimientos del proceso de síntesis de proteínas con la herencia, entonces a mí me interesa mucho que ellos... que ellos lo relacionen... que ellos lo relacionen que... que... por eso te decía que ellos comprendan que la síntesis de proteínas es parte de la expresión de las... de nuestros genes. Que si hay una alteración en los genes ¿no? hay una alteración en esta proteína que se puede o no tener las variaciones en los organismos.

Yo: ¿Cómo validar que los alumnos llegaron a sus objetivos esperados?

R: Bueno te decía que cuando realizo estos... cuando se hace el análisis de resultados de las actividades que te comento que hago, de estos modelos que realizo, este, en clase, eh, pues ahí me percato cuando ha habido... cuando... cómo están comprendiendo cuando tienen algún problema en la comprensión, este, eh, y eh, cuando elaboran sus... ciertos productos a la hora que igual que elaboran un mapa conceptual, pues ahí, la ma... la ma... la manera como están relacionando los conceptos, también uno, bueno yo... me sirve como evidencia para saber si están de alguna manera haciendo las conexiones adecuadas entre los conceptos o ¿no? Y, pues ahí es donde yo me percato cuando hay algún problema ¿no? en caso de que no hayan entendido. Y, pues finalmente a la hora de la realización de los exámenes, yo sigo aplicando exámenes a partir... a pesar de lo que yo lleve a cabo otras actividades didácticas pero pues los exámenes los sigo aplicando y pues también en el examen es cuando me percato. No sé si la pregunta estaba orientada a eso?

Yo: Sí. Bien, yo insisto que esta es la pregunta más difícil

R: ¿La que me vas a hacer ahorita?

Yo: Sí. ¿Le gusta enseñar?

R: Sí, no me cuesta tra... No me costó trabajo contestarte. Sí, fíjate que a pesar de que no he, en inicio cuando estaba estudiando la licenciatura en Biología, no tenía claro que iba a hacer en el futuro y a lo mejor no me veía como docente, en ese momento. Este, pero por algunas, eh, cuestiones de... pues sí de... de cómo fueron las cosas, pues, llegué aquí al Colegio y... Y la docencia ha sido algo de lo cual siento que me he apropiado y es algo que disfruto mucho, a pesar de tener pues ya estos años, más de 20 enseñando Biología pero es algo que me sigue apasionando. De hecho, mis alumnos, eso es algo para mí muy gratificante, muy satisfactorio porque los alumnos perciben muchas cosas, ellos a través de las actitudes de todo ¿no? Que uno le... todo lo que haces en el aula, ellos se dan cuenta. Y, pues es algo que siempre me han dicho mis alumnos: *Maestra, a usted le gusta mucho [este] la Biología ¿verdad? Se nota.* Porque yo lo que procuro, este, hacerles notar a los chicos es... es trascender un poco más allá del simple... de que ellos, por ejemplo, pues sí se aprendan se cómo la síntesis de proteínas, por ejemplo, un otros procesos que se vean... que vean la importancia, la trascendencia de esos procesos ¿no? Y que... y que esto que uno pretende que, aprendan en el salón de clase de estos contenidos

tienen una importancia para su vida y que... y poder entender esos procesos a ellos les va a ayudar a entender muchas cosas de su persona y de lo que pasa alrededor. Sí, alrededor de ellos, es decir, que vean que tiene aplicación, que sirve para algo ¿no? el conocimiento. Entonces, procuro, generalmente, relacionar lo... todos los conceptos que vemos, relacionarlos con aspectos de la vida ¿no? De tal caso... de evolución, de esto del metabolismo, relacionar... porque ellos de alguna manera se enganchan y no solamente que se enganchen sino darle la importancia de que ellos comprendan las cosas y no vean los conocimientos como algo estéril ¿no? O que digan que... o sea que no le den utilidad, lo que desgraciadamente a veces pasa ¿no? Que no ven, este, el... la utilidad de lo que están aprendiendo ¿no? Entonces, si no lo ven útil, si no lo ven importante o relevante pues a veces no lo aprenden ¿no? o lo memorizan para pasar los exámenes, que eso es lo que pasa muy frecuente ¿no? O sea, los alumnos estudian muchas veces para acreditar los exámenes, para pasar la materia, no necesariamente, porque les interesa aprender o a veces, ese conocimiento ya no lo van a aplicar, no lo van a utilizar, simplemente. Lo usan para el salón de clase.

Anexo 1.11.

Código entrevista: E11/MCCC/110414/MC

Yo: ¿Cuál es su nivel de estudios?**R:** Maestría**Yo:** ¿Licenciatura en Biología?**R:** Biología por la Facultad de Ciencias y Maestría en Ciencias por la Facultad de Ciencias.**Yo:** ¿Algún otro estudio?**R:** No.**Yo:** ¿Cuál es su categoría académica aquí en el CCH?**R:** Soy profesor de carrera titular B.**Yo:** Ok. ¿Cuánto tiempo llevas impartiendo clase?**R:** 28 años**Yo:** Este, ya con las preguntas directas. Este, ¿qué conocimientos previos son necesarios, en el alumno, para tener mejor... un mejor aprendizaje del tema de síntesis de proteínas de Biología I?**R:** Síntesis de proteínas. Bueno, a veces dices tú: conocimientos previos. Y, para lo cuál estás tocando un tema importante ¿Por qué? Pues porque nuestra Biología I ¿sí? Yo, así como que la traduzco a una así como una biología celular y una biología molecular. Es una materia que se imparte en el tercer semestre del CCH y eso implica que nuestros alumnos tiene entre 16 y 17 años ¿no? Y, además, la síntesis de proteínas no lo ven en la secundaria, mas que lo ven como una molécula que está contenida en alimentos que son importantes y que la encuentras en la cRNAe, en la leche y en el huevo. ¡Así es! Y así llegan ¿no? Y así llegan nuestros alumnos ¿Por qué? Pues porque nosotros tenemos un tema previo que se llama "Moléculas presentes en las células" y ahí se mencionan las proteínas. De aquí, eso es con lo que llegan de conocimiento nuestros alumnos de las proteínas... Cuando ya entramos en el proceso de conservación ¿sí? Pues ya ahí tú tiene que ver precisamente todo el concepto importante de los metabolismos, y ahí es donde nos damos cuenta que nuestros alumnos, lo que tiene como metabolismo es comer, digerir y excretar y para ellos eso es metabolismo ¿no? ¿Qué es lo que pasa con... con la degradación de los alimentos? ¿Por qué es importante comer? No lo tienen todavía muy claro. Ellos tienen la idea que las proteínas son importantes pero nada más, que están en los alimentos y, como están en los alimentos y son importantes pues algo tiene que pasar, algo le tiene que pasara alas proteínas para asimilarlas ¿no? ¿Qué es lo que pasa ahí? Pues que tú tienes que aumentarle desde la estructura del... o sea... como conocimientos previos, eso es o que tienen los niños ¿no? ¿Cómo se fabrican las proteínas? No tienen ni idea, ellos dicen que las proteínas están en los alimentos y nada más y, entonces como están en los alimentos pues los alimentos los fabrican ¿no? En el trozo de cRNAe que ellos ingieren ya están hechas ahí las proteínas ¿Cómo se sintetizan? Entonces el alumno no tiene conocimiento de ese proceso, no lo tienen. Lo único que tienen es conocimiento de que existen, conocimiento de la importancia y conocimiento de dónde se ubican ¿cómo se

sintetizan? (Además con las manos y hombros de no saber). Previo al tema de síntesis de proteínas está el tema, vuelvo a repetirte de ácidos nucleicos. Entonces tú les mencionas de ácidos nucleicos... hasta creo que están un poquito más familiarizados con el DNA, saben qué es, no saben en dónde está ni cómo está constituido pero sí conocen hasta cierto punto la importancia. Y, esto, probablemente porque de alguna manera el contexto social ¿no? Ha movido mucho, este, la importancia de esta molécula ¿no? Y, eso lo escuchamos en el momento: *Ah, pues yo lo escuché en la televisión, anunciando algún medicamento*. Algo relacionado con el DNA. Cuando nosotros ya relacionamos ácidos nucleicos, DNA, RNA y que tienen que ver con la síntesis de proteínas, es como toda la importancia del DNA. Entonces para que nosotros lleguemos a síntesis de proteínas, el camino es largo, porque tienes que recordar, recoger, eh, y te comento, el DNA sí lo tienen claro, aparentemente, pero ya cuando entras a la estructura de esta molécula pues les complicas la vida ¿Por qué? Porque inmediatamente dicen: *¡Ay, eso es química!* ¿no? y yo no sé cómo vieron su vida en la química que los hace sí como repudiar la estructura química de las moléculas. Pero, cuando tú dices síntesis de proteínas pues tenemos que ver DNA, tenemos que encontrarle su estructura. Tienes que ser capaz de establecer diferencias con el RNA ¿por qué hay que reconocer la importancia? Porque son moléculas que tienen que ver con la síntesis de proteínas y nos toca ver dentro de un tipo de metabolismo: la síntesis de proteínas ¿sí? Nuestro camino es largo porque en la secundaria no ven estructura química del DNA. Entonces, con base en ello yo digo que qué conocimientos previos yo necesitaría para así entrar de lleno a la síntesis de proteínas pues a mí me encantaría tener, por ejemplo, que llegaran pero muy bien con la estructura, ya de a perdís con estructura del DNA y ya de ahí que ellos supieran que hay procesos de replicación, de transcripción y ya entrando bien en la síntesis de proteínas ¿no? Porque, bueno, es un proceso...

Yo: ¿muy complejo?

R: Muy complejo ¿eh? Bueno todos los procesos metabólicos para los chavitos resultan muy complejos, por la edad ¿no? 16, 17 años. Y, además que solamente tienen un solo curso en la secundaria de Biología y pues yo no tengo... no tengo ni idea de cómo le dan en un solo ciclo escolar biología. Eso es lo que yo podría decir sobre eso.

Yo: Bien. ¿Qué entiende por síntesis de proteínas?

R: ¿Yo? ¿Cómo entiendo síntesis de proteínas?

Yo: Sí.

R: Mmm, síntesis de proteínas es conocer el proceso por medio del cual se sintetiza una proteína. Si estoy hablando de un proceso ¿no? implícitamente de un metabolismo. Entonces necesitaría yo aquí involucrar desde el punto de vista, metabolismo, pues los tipos de metabolismo que hay y también involucrar enzimas y ver la importancia de las proteínas. Entonces ¿qué entiendo como síntesis de proteínas? Un proceso. Y, tengo que iniciar desde ahora sí que desde en dónde se sintetizan, para qué se sintetizan, cómo se sintetizan y concluir con la importancia de la síntesis de proteínas. Por eso te comentaba desde el DNA o que yo necesito comprender la síntesis de proteínas ¿no? En primera no puedo ver, yo, eh, yo... Yo no lo puedo ver como un proceso... como... yo lo tengo que ver desde donde se inicia, eh, ahora sí que el momento se tiene que hacer síntesis de proteínas ¿no? y viene de la molécula de DNA, desde ahí donde está contenido el mensaje y hacer el recorrido. Yo creo que cada profesor aquí, diferimos mucho porque podemos ver la síntesis de proteínas en el momento que hay transcripción, traducción y ya se sintetizan las proteínas ¿no? Yo, particularmente, yo no lo veo así, yo lo veo desde la importancia del DNA hacia la síntesis de proteínas, pero bueno yo creo que ahí sí vas a encontrar diferencias entre cada uno de nosotros que yo creo es el propósito de esta entrevista (Risas)

Yo: Bien. ¿Cuántas horas dedicas al tema?

R: Pues no es cuestión de que yo le dedique, lo que sucede, es de que nosotros los maestros hacemos circo, maroma y teatro ¿no? Voy a ser muy reiterativa ¿eh? Pero te voy a comentar cómo yo abordo el tema. A nosotros nos marcan 35 horas para revisar alrededor de 15 temas, y digo alrededor porque más o menos contando son como 15 temas. Si son 15 temas nos tocaría de menos de una semana por cada tema, o sea, yo síntesis de proteínas la tendría que revisar en cinco, exagerando unas diez horas, si no... no, ni me da tiempo ¿eh? Hasta le pongo demasiado, no, tiene que ser menos de diez horas. Entonces, si yo lo veo como un proceso es la... yo lo podría revisar en tres horas ¿no? Pero como yo no lo veo aislado sino estructura del DNA y la importancia del DNA, la duplicación, la transcripción y la traducción y por último armar la síntesis de proteínas, pues ya me llevé el tema de moléculas que son como 20 horas y ya me lo llevé con las diez horas. Entonces no te podría decir entonces cuando tiempo yo le dedico a síntesis de proteínas, porque yo no veo el proce... yo no reviso el tema así, vamos, un tipo de este anabolismo, no, yo voy desde el DNA hasta la síntesis de proteínas. No te puedo servir de mucho.

Yo: Bien. ¿Existe alguna dificultad para la enseñanza y el aprendizaje del tema?

R: Por supuesto que sí. El hecho de lo que yo te comentaba que este curso es biología celular y biología molecular, estas entrando a un mundo probablemente desconocido para el alumno. Tiene la idea de que hay una célula pero ahí está la idea. Pero como son procesos, o sea ni idea, y a demás síntesis de proteínas, así como los demás temas es complejo, muy complejo ¿eh? Y, además ni lo conocen, no lo ven y como no lo ven, no tienen ni idea de qué es eso. Esa la principal dificultad que yo le veo. Es un tema complejo, es un tema abstracto y ellos no lo conciben que exista. Han escuchado pero no lo ven y al no verlo no lo creen, pero bueno como lo tenemos que ver, no tienen otra opción mas que asumir que lo vamos a revisar pero nada más.

Yo: Muy bien. En función de las preguntas anteriores, cuáles son las estrategias que diseña para abordar el tema?

R: Bueno, si tú me pides estrategias, hay que considerar que nosotros nos basamos en realizar estrategias considerándolo como una metodología para poder enseñar. Y, con base en eso bueno yo, particularmente, y yo creo que todos los maestros, a lo largo de ese ciclo de aprendizaje, nos estacionamos y decimos: *No, no, yo necesito una serie de actividades que les voy a llamar de apertura, las que me van a ayudar a mí a reconocer qué saben nuestros alumnos del tema, cómo lo saben y hasta qué límite lo tienen ellos, este, que lleva.* Y, nosotros le llamamos a eso, actividades de apertura, entonces yo diseño, actividades que me respondan esto ¿no? O sea, qué sabe él del tema, cómo lo sabe y hasta dónde lo sabe; entonces ahí hay muchas actividades que el profesor escoge. Yo, por ejemplo, como inicio... en esa etapa de apertura yo lo involucro con el alimento porque desde el inicio te comentaba que ellos tienen ese conocimiento. Entonces, les invito un pedazo de queso, y les pido que describan todo lo que... todo lo que ellos creen y sienten y conocen lo que le pasa a un trozo de queso, porque el queso es rico en proteínas ¿no? y no me puedo yo salir del tema ¿no? Y, entonces, ellos anotan desde cómo se disuelve, algunos dicen por qué se disuelve, este, qué le pasa a esa sustancia que ellos dicen que llega al estómago te platican qué sucede y hasta ahí se quedan, y ya después que los excretan y ya. Bueno, aquí la intención es llegar a qué le pasa a la proteína que tiene el queso, ya de ahí me voy a las actividades en donde ellos van a arrebatar o investigar información de las proteínas desde el DNA, RNA como ya vimos estructura y ya vimos, no sí, básicamente estructura de DNA y RNA, la investigación de información va dirigida hacia la importancia que tiene el DNA, por ejemplo, revisar proceso de replicación, de transcripción, síntesis de proteínas, código genético, aminoácidos y esa información yo la voy dosificando y la voy recogiendo a través de lo que yo utilizo como organizadores gráficos de la información. Entonces, a través de esquemas, que son plantillas... yo les digo: *A ver, me leyeron replicación.* Entonces van a acomodar en cada figura ¿no? por decir algo, los pasos que sigue el proceso de replicación y cuál es la importancia. y, luego me diseño otro esquema, tengo un jueguito que es para usar el código genético, entonces, este, juego es así... la historia es muy rápida ¿no? Están en una

isla se encuentran una botella, hay un mensaje y tienen ellos que descifrar ese mensaje, intencionalmente es para que ellos utilicen un código para descifrar ese mensaje y ahí vemos la importancia de lo que es un código. Posteriormente, ya traemos el código genético, los aminoácidos y aprendemos a utilizar el código genético y cómo se va armando... cómo cada aminoácido ocupa un lugar en particular. Y, así en general, esa información a la que van buscando, van sintetizando y la trabajamos para organizar pero ya en clase y a través de que ellos realicen una síntesis y vayan acomodando la información y vayan ubicando ¿no? toda la serie de procesos que hay hasta la concepción de las proteínas. Para cierre, lo que le llamamos cierres es que ya él por sí mismo construya todo el proceso ¿no? Y, yo lo que hago es que les pido ¿foami? y que ellos armen las piezas, por ejemplo, de DNA ¿no? en plano, en un solo plano, no, nada de tridimensional. Entonces, ellos arman, por ejemplo, hay un mensaje en el pizarrón y que ellos construyan... y van acomodando adenina-timina-citosina-guanina ¿no? Para esto como utilizan foami y traen de colores, arman, previamente en casa ¿no? yo les doy unos moldes de adenina y de timina y ellos llegan a su mesa de trabajando y ellos empiezan a armar el... la secuencia de nucleótidos que hay en el pizarrón ¿no? y desde ahí empezamos, a ver, ya tienes ahí el DNA, ahora, este, la proteína... el resultado final se los doy, por ejemplo, una... un tipo de proteína con una secuencia específica de aminoácidos, entonces ellos me tienen que acomodar con todas sus piezas, porque es como un rompecabezas, ellos tienen que acomodarlas ¿no? Bueno esto es el DNA, esto es transcripción, esto es traducción y el propósito final es que ellos te hablen de la secuencia de aminoácidos. ya ahí ellos resaltan la importancia de que si... si esta secuencia de aminoácidos, no se da, se está sintetizando una proteína diferente, que no corresponde, por ejemplo, con el mensaje que ellos tiene desde el inicio ¿no? para obtener la molécula de RNA. O algo pasó en el RNA mensajero o a la hora que estaban traduciendo el mensaje, utilizaron mal el código genético o algo estaba pasando ahí que al final la secuencia de aminoácidos no salía ¿no? Y a mí me permite ver quién tiene correcto el mensaje.

Yo: Ok. Bueno pues las estrategias realizadas en el aula ya las mencionaste. ¿Gustas mencionar alguna más?

R: No, ya con eso me quedo, yo creo que ahí me quedo.

Yo: Ok. ¿Cuáles son las principales dificultades que observas, en el alumno, durante el desarrollo del tema y al final de la unidad?

R: Al inicio, preguntaste si yo tenía dificultad para enseñar este tema. La dificultad que te vuelvo a repetir, porque al final está ahí implícito. El contenido es abstracto, es complejo. Es abstracto porque nuestros alumnos trabajan básicamente con hechos ¿no?, o sea, si tú lo ves, lo puedes tú describir ¿no? o sea, puedes decir es de color "x", de tamaño, o sea te da toda una descripción de lo que ve. Pero estos temas es donde uno lucha ¿no? Casi, casi, a veces me siento como que me dan el avión ¿no? *No pues si existe, si usted lo dice es que existe pero ¿cuándo voy a ver yo una enzima? ¿cuándo voy a ver un aminoácido?* Aún y a pesar de que ya tienen una experiencia en la química orgánica ¿no? pero se les hace... yo creo que por eso es difícil estos contenidos ¿no? Más hablando de la Bioquímica. Para mí eso es lo que yo detecto ¿no? Debe de verlo, lo debe de ver porque ya él puede acercarse ese proceso ¿no? Si lo viera sería más fácil para él, pero como no lo ve pues él va así como que me cree, lo hace y sí, sí le salió ¿no? Les queda la duda de si será o no será. Pero, bueno, finalmente yo digo que sí lo logramos, en una u otra forma, todos los profesores sí lo logran, unos con otras estrategias, otros les gusta por ejemplo jugar, yo le llamo jugar cuando les pongo...

Yo: Sí. Actividades didácticas.

R: ¡Ajá! Le digo jugar hacia algunas acciones y actitudes que el chavo tenga hacia lo que está haciendo ¿no?

Yo: Ok. Y dentro de estos... este final ¿cuál sería lo que espera usted que el alumno aprenda sobre el tema?

R: Pues mira, la unidad nos marca que va a tener que explicar. O sea, ese es un... para mí es uno de los aprendizajes que no es conocer, que no es comprender es que es de explicar. Aquí lo marca el programa el alumno tiene que explicar. Entonces, mi reto, es que el alumno cuando yo le diga a ver explícame la síntesis de proteínas, es que me diga: *Bueno, es que la síntesis de proteínas es una secuencia específica de aminoácidos y específica de aminoácidos porque hay una información genética que está contenida en esta molécula y para que la información llegue a esta secuencia específica de aminoácidos, tiene que pasar por el paso número 1, por el paso número 2, por el paso número 3.* Eso es lo que yo tendría que lograr en mis alumnos, que explicaran todo el proceso. Pero vuelvo al inicio, yo estoy marcando... mi alumno debe de saber en dónde está contenido ese mensaje, porque yo así lo planteo y lo planteo así porque a mí me dicen que el alumno tiene que se integral que no se puede ir con pedazos de conocimiento ¿no? Porque si lo aílo de la síntesis de proteínas, finalmente, vana decir: *Se utiliza el código genético, el RNA mensajero, el te transferencia, el ribosomal y ya sale la proteína ¿no?* Pero yo siento que no cumpliría... ¿y de dónde sale ese mensaje? ¿no? Porque el mensaje está contenido en el DNA y está contenido en una molécula de RNA y ahí ¿cómo se le hace? Pero es mi complejidad, es mi... ahora si que es mi... mi... mi... mi intención de que el alumno sea integral ¿no? Y básicamente porque probablemente si logro que el alumno sí me lo explique ¿Cuándo? Cuando el alumno presenta todo su proceso ¿no? Y me va platicando él qué está pasando aquí: *Yo veo DNA: aquí se transcribe, aquí utilicé el código genético, utilicé, este, el anticodón, el codón y mire me salió la proteína... primero la alanina, luego la fenilalanina...* cuando él me platica esto, porque es platicármelo, yo digo que es cuando el alumno explica y eso es una forma en como a mí me a funcionado y, bueno, finalmente yo me siento satisfecha porque para mí es integrar todo ¿no? Y, por último, lo que yo lograría es que él se diera cuenta de la importancia que tienen las proteínas pero a nivel a lo mejor de estructura y función. Y que a lo mejor a hora sí les dé una razón de porqué comemos proteínas ¿no? Que finalmente te las comes enteritas, después viene la digestión, las tiene que desbaratar y después que se hace con esos aminoácidos ¿no? Ah, pues se vuelven a construir y ¿para qué las construyes? pues para que crezcas ¿no? Entonces ya tiene una intención y ya les digo ahora van a entender porqué su mamá se preocupa de que no coman ¿no? ¿Por qué? Porque estás en etapa de crecimiento, cómo le van a hacer las células del hueso para que construyan ese hueso tan largos y tan fuertes. Entonces, ya llevarlo de lo abstracto de lo aburrido, de casi, casi como dogma de fe: *¡Yo le creo! pero no sé si es cierto.* Entonces ya cuando lo llevas: por eso comen proteínas, por eso era la intención de que tú comieras una proteína y te dieras cuenta que finalmente esos aminoácidos, así como que forman un badaje de aminoácidos y que en algún momento vas a tener que necesitar construir una proteína específica y que además en el rollo... en donde nos manejamos nosotros, posteriormente en Biología III va a necesitar proteínas ¿no? enzimas y finalmente la biología está construida... bueno finalmente una de las moléculas más importantes es ésta ¿no? En ese sentido... es lo que yo... ese es mi propósito ¿no?

Yo: Bien, ¿cómo validarías si los alumnos llegaron a sus objetivos esperados?

R: Bueno eso de validar no sé cómo lo tenga yo que comprender. Porque yo no puedo... vamos te lo puedo entender de 2 formas: ¿cómo evalúo yo que el aprendizaje se haya cumplido? y si yo quiero evaluarlo pues voy a tener que diseñar un instrumento de evaluación. Pero si validación es más que me repitan los procesos y como que validas si efectivamente que mi alumno sí comprendió la importancia de las proteínas, yo me gustaría más... o me voy más a la aplicación ¿no? Porque si yo le planteo una situación a mi alumno ¿no? yo voy a ver ahí inmerso desde los conceptos, me va a explicar los conceptos y me va a llevar a resaltar la importancia de la proteína ¿no? Entonces validar no sé en qué sentido tú lo quieras ¿no? Si yo nada más quiero cumplir que el alumno aprendió,

aplicó un examen ¿no? Pero si yo me quiero ir más allá porque soy muy ambiciosa, entonces le pongo algo para que él lo transfiera, algo que lo aplique.

Yo: Es de acuerdo, este, más bien a cómo usted realiza, eh, pues, llamémoslo esa evaluación, lo que realmente usted hace para ver que su alumno sí cumplió con esos objetivos que usted se planteó. De hecho, ya usted mencionó una parte ¿no? que quisieran que se lo expliquen al momento de realizar el trabajo, pues sería en parte esa validación que usted hace.

R: Nada más que, ahí tenemos un problema porque como somos docentes esa evaluación o esa validación es informal. Es muy subjetiva y pues a nosotros no nos permiten ser subjetivos. A nosotros nos... nos... nosotros los docentes tenemos que ser muy objetivos y hasta ahorita no nos quitan... o sea hasta ahorita no hay otra forma de validar que evaluando, evaluando a través de un instrumento de evaluación formal ¿no? y que tiene tú que diseñar una serie de reactivo precisamente con base en lo que tu quieres evaluar. Si tu quieres nada más evaluar que el alumno conozca, pues tú diseñas reactivos donde a mí me permita detectar que el alumno conoce. Si yo quiero saber que mi alumno comprendió, entonces yo tengo que diseñar el instrumento de evaluación en donde los ítem sean de comprensión. y, si los quiero de aplicación, pues ¿no?... ahora sí que estamos en lo formal y lo no formal, ahora sí que va a depender, porque si para mí lo más importante es eso, ahí validaría, pero no... a mí no me... a mí me cacharían, me dirían la maestra pues con lo que usted evalúa es muy subjetivo ¿no? Bueno! Entonces lo aplicamos en un formato que esté pegado a la metodología de la evaluación y hasta a lo mejor me falla, porque mi alumno, el simple y sólo hecho de decirle: *Te voy a hacer un examen*, pues ya... ya se perdió esa dimensión ¿no? Es complejo, para mí es muy complejo. Afortunadamente, son mis alumnos y con esto digo: *¡Ya aprendió!* ¿no? Y, cuando les aplican un examen de... porque les aplican examen de diagnóstico y ellos saben qué aprendieron y no aprendieron. y, a mí mis alumnos me dicen: *Es que nos aplicaron examen y sí me acordé... me acordé de esto, me acordé de aquello*. Ahí no estoy tan mal porque ellos dicen: *Me acuerdo y respondí, sí sabía para que era el RNA ribosomal, me preguntaron los tipos de RNA y son tres y son estos*.

Yo: Bien y para mí, la pregunta más difícil, ¿le gusta enseñar?

R: ¡Sí, claro que sí! Porque es un reto, un reto por desconocimiento de nuestros alumnos porque no lo ven, no creen que exista. Tienes que luchar con estas situaciones que tienen los alumnos ¿no? Uno de los temas más fáciles es cuando vemos biodiversidad ahí les hablas: *Dime ¿cuántos árboles ves en este panorama?* Los cuentan ¿no? Pero cuando les dices: *A ver, metabolismo; ¿qué es eso?* por ahí un: *¡Ah, sí! Ví un comercial que dice que mueve las grasas. Que hay metabolismos flojos y que hay metabolismos rápidos*. Yo creo que los maestros tenemos un reto siempre con algún tema y siempre estamos en este momento de la adrenalina ¿Por qué? Porque en este semestre me funcionó así ¿no? Pero si el semestre... es más de grupo a grupo, porque hay grupos que dicen: *¿Me va a poner a cortar esto?* *¡Ay, que flojera!* Y, entonces dice no, o sea hay grupos flojos hay grupos dinámicos, te funciona en... incluso en un mismo grupo te funciona muy bien en un equipo. Lo otro es el propósito satisfactorio al cien por ciento con un grupo de alumnos ¿no? Y eso se ve permeado, posteriormente, a que salen reflexionando, yo creo que eso es parte de nuestro trabajo, la reflexión y decir hójole en este grupo me salió bien y acá no ¿qué fue? ¿no les gusta eso? Entonces les tienes que cambiar. Casi, casi a veces trabajamos por... o sea eso te gusta a ti, de determinada forma pues los voy a seguir porque obtengo mejores resultados ¿no? Pero a este grupo no les gusta, entonces les tengo que cambiar ¿no? a lo mejor no los voy a poner a recortar, a lo mejor ya les traigo la molécula del DNA impresa y que la recorten, y que lo construyan ¿no? no nada más que ordenen procesos. No sé, te digo que de grupo a grupo, de alumno a alumno uno cambia, o sea, te desgasta mucho ¿no? Porque te llevas la tarea, te llevas la frustración ¿no? ¿Por qué no me funcionó? ¿no? ¿Si me había salido súper bien? Si lo logré. ¿Por qué este semestre no? Algo pasa ¿no? Pero te sirve, vuelves a abrir otro capítulo y dices: *A ver si así no funciona, va a ser con otra cosa*. Es muy di... Bueno yo pienso que la enseñanza es muy dinámica,

me enseñas el mismo tema de dos formas ¿no? Y sí, sí me gusta, es un reto día con día ¿eh? día con día, de grupo a grupo, o sea, dos horas de clase que nosotros tenemos y después ya te vas a tu otro grupo y en el momento que entras ¿cómo los ves? Cansados, desanimados, hartos, gustosos, con hambre, sin hambre, con problemas, sin problemas, entonces, dices: *A ver, vamos a empezar* ¿no? Y cuando vamos a empezar y ya te involucras en este proceso, dices bueno ya pasó ahora qué... qué viene ¿no? La hice, no la hice. Me faltó, no me faltó. Y enseñar para mí es un reto de día con día, dinámico ¿no? Flexible. Hoy es un día, mañana ¿quién sabe? Una lucha permanente, trabajo muy constante ¿no? Hay que trabajar mucho, hay que pensar mucho y hay que estudiar mucho. Eso es lo que yo te puedo decir.

Anexo 1.12.

Código Entrevista: E12/AEM/240414/MD

Yo: ¿Cuál es su nivel escolar?

R: Maestría en Docencia

Yo: ¿Licenciatura y maestría?

R: ¡Ajá! Licenciatura en Biología y Maestría en Docencia

Yo: ¿Alguna otra carrera o maestría?

R: No

Yo: ¿Cuál es su categoría académica?

R: Soy Profesora de carrera asociado C

Yo: ¿Cuánto tiempo lleva en servicio?

R: ¿En servicio de todo el tiempo o en esta institución?

Yo: No, no, no. En CCH, en nivel bachillerato más bien.

R: A nivel bachillerato como 26 años. Pero no todo el tiempo en CCH. Estuve trabajando primero en preparatorias particulares como 15 años y ya después ingresé al CCH.

Yo: ¡Bien! ¿Qué entiende por síntesis de proteínas?

R: Síntesis de proteínas... La construcción... un proceso mediante el cual se va a construir una... un tipo de moléculas, que son las proteínas.

Yo: En los alumnos, ¿cuáles serían los conocimientos previos necesarios para entender síntesis de proteínas en lo que es Biología I?

R: ¿En Biología I? Pues necesitarían saber qué cosa es una proteína, de qué está formada, de manera muy general. Por ejemplo, saber... que sepan de que están formadas de aminoácidos, que sepan la estructura de las proteínas, que sepan que en las proteínas es importante, orden en el que están en los aminoácidos, es decir, que conozcan la estructura primaria, que sepan que eso va a ser importante. Igual que sepan ya un poquito de la estructura de los ácidos nucleicos, qué tipos de ácidos nucleicos hay, que existe el DNA, que existe el RNA, que sepan también un poquito de cuál es la estructura celular, es decir, dónde está, qué es el núcleo, el citoplasma, los ribosomas, el retículo endoplásmico, que sepan esas estructuras que conozcan un poquito para que en el momento en que se empieza a abordar la síntesis de proteínas vayan conociendo un poquito del escenario, de dónde se hacen cada uno de estos procesos ¿no? Entonces esos serían los conocimientos previos. De hecho en Biología I, al inicio se ve precisamente lo de las biomoléculas y al final de Química II que la llevan... es Química II la llevaron los muchachos en segundo semestre y Biología I en tercer semestre; entonces al final de Química II tienen un tema que es de biomoléculas y de ahí ven estructura, hipotéticamente, ven estructura de biomoléculas. Y después, nosotros en Bio I al inicio de Bio I se ven nuevamente algunas de las funciones de las biomoléculas. Ahí es donde vemos un poquito de proteínas de ácidos nucleicos. Después se ve lo de la estructura celular para

que conozcan dónde está el núcleo qué es el núcleo, qué el retículo endoplásmico, qué cosa es el citoplasma y ya después viene síntesis de proteínas.

Yo: ¿Existe alguna dificultad para la enseñanza y el aprendizaje de este tema?

R: Yo pienso que la dificultad es en cuanto qué estrategias, qué actividades podemos plantear los maestros para que los muchachos puedan comprender, es decir, la dificultad, yo digo, está en qué tanto estamos preparados nosotros para poder después facilitar que los muchachos puedan aprender. Eh... yo pienso que si se les plantean actividades adecuadas y se parte de lo que ellos saben y después se hace cierta conexión con algo que... que ellos... que sea cercano para ellos, es decir, que se les motive se... se... que vean el interés o la importancia de saber el tema, yo creo que con esos elementos. O sea, partiendo de lo que ellos saben, planteando las actividades adecuadas y motivándolos para que, eh, tengan ganas, interés por aprender este tema pues yo creo que con eso sí se facilita el aprendizaje. Yo veía que... o he visto que cuando no se plantean las actividades adecuadas sí tiene dificultad el tema porque los muchachos no logran comprender, bueno, ese proceso que me dicen que ni veo ¿para qué? ¿para qué me sirve? ó ¿qué tiene que ver con mi vida? ¿no? Entonces ahí es cuando creo... ahí... esas... ahí es cuando vienen los problemas. El problema sería ese: ¿cómo lograr que los muchachos vean cuál es la importancia y cómo repercuten en sus vidas? El poder plantear estrategias o actividades adecuadas y, eh, partir de lo que ellos saben, no partir de que uno llegue y empiece con que: ¡Ah! La transcripción, la traducción y el DNA y los aminoácidos! Y resulta que los muchachos no saben ni qué es un aminoácido o que las proteínas están hechas de aminoácidos. ¡Ahí sí se dificulta! Ahí si viene un problema entonces es necesario que uno no sepa, eh, o que parta de los conocimientos previos que ellos tengan y ya partir de ahí.

Yo: Perfecto. Em ¿Qué tiempo dedica a este tema?

R: Bueno, yo doy más... Bueno mi carga horaria está más enfocada a Bio III y Bio IV. En Bio III también veo síntesis de proteínas pero se ve con otro nivel de profundidad. En Bio I, cuando doy clases de Bio I, que ahorita ya tiene 2 años que no doy Bio I, Bio... en Bio I le dedicaré como 3, 4 clases en Bio I, el nivel de profundidad es mucho menor el con... y la cantidad de contenido sobre todo de Bio I es mucha, tienen que terminar con un panorama general de procesos celulares, entonces, son así más o menos como 3 o 4 clases en Bio I. En Bio III donde también se ve síntesis de proteínas ahí sí le dedicamos como 3 semanas.

Yo: En función de las preguntas anteriores, ¿cuáles serían las estrategias que diseña?

R: Bueno, yo lo que trato primero es poner alguna actividad para que los muchachos recuerden los conocimientos que yo requiero que ellos tengan, entonces, alguna actividad para recordar, para que los muchachos vuelvan a tener presentes cuestiones de ¿qué es el RNA?, ¿qué es el RNA?, ¿Qué es una proteína?, de que ¿cómo están formadas estas moléculas? este ¿qué cosas son los aminoácidos?, ¿qué cosa es la estructura primaria? Entonces, todo esto que se supone que ellos ya vieron en temas anteriores, cuando vemos síntesis de proteínas, la primera actividad, es eso, una actividad mediante la cual yo puedo darme cuenta qué tanto más recuerdan. Ya después, viene alguna otra actividad en donde vamos a... que sería una actividad de remediar, ya que yo me di cuenta qué cosa no manejan, qué cosa ya se les olvidó; entonces, pongo alguna actividad enfocada para que comprendan esas cosas que yo necesito. Ya después de esto, nos vamos a una... a plantear un caso o un problema que sea cercano a ellos ¿no? Por ejemplo, podemos partir de un problema: *En México - yo les digo - una de las principales causas de muerte es la Diabetes. - Y empezamos por ahí, por diabetes. Bueno y ¿por qué les da la enfermedad a muchas personas? ¿en qué consiste? Y pues ya investigan los muchachos y me dice: Falta la insulina. - ¿Y qué cosa es la insulina? Y me dicen: Es una proteína. Y entonces, es esta actividad tiene varias funciones: una, es motivar y que vean que finalmente el proceso sí está vinculado, sí es cercano a ellos. Y, si no es cercano, directamente ahorita porque ellos no son diabéticos, alrededor sí hay muchas personas con esta enfermedad ¿no? Este. Y sí me ha dado buen resultado, ellos... ya cuando uno les dice "diabetes", seguro que el papá, la*

mamá, el tío, el primo, quien sea tiene esta enfermedad. Y entonces, ya ubican, desde ahí ubican la importancia de... empiezan a ver la importancia de las proteínas. Entonces, bueno, ya que planteamos el problema y, que bueno, falta insulina y por qué les falta insulina, entonces, de ahí empezamos a hacer un proceso de investigación de ver de dónde se produce la insulina y ya vamos pasando por diferentes niveles. O sea primero me pueden decir en el páncreas investigan y que en el páncreas, sí en el páncreas pero en qué parte del páncreas porque no es todo el páncreas. Y ya vamos cambiando, vamos pasando de páncreas a las células beta del páncreas, ya estamos a nivel celular. Y, luego de este nivel celular, decimos... ya nos metemos a la célula ¿no? y ya ver, bueno, que en el núcleo, en el citoplasma, que el retículo. Entonces ya van... ya vamos pasando por los diferentes niveles y ¡vamos! La idea es que vayan de lo que dicen, de lo concreto y cercano a lo que es más abstracto y lejano o desconocido para ellos. Y este... bueno, en todo esto va haciendo diferentes actividades de investigación hasta que ya vamos viendo, bueno, cómo se construye la insulina, nada más la insulina. Ya una vez que vemos cómo se construye, cómo se sintetiza la insulina, ahora, sí ya empezamos a hacer generalizaciones y ya decimos: *Bueno, en general, cualquier proteína que se sintetiza de... tiene muchos procesos que son en común. Entonces, ¿cuáles procesos son en común?* Mira, el proceso de transcripción, el proceso de traducción y también ya vamos haciendo así como cosas diferentes. Bueno en eucariontes hay un proceso en medio que en la modificación del primer mensajero. Entonces, ya vamos viendo las particularidades, entonces, bueno, generalizar es la estrategia que utilizo: Empezar por cuestiones de conocimientos previos, después, ir a alguna actividad de motivación y que para que ellos vean cuál es la relación de las proteínas y de este proceso en su vida. Y, luego, ya terminamos con el proceso en sí, que es síntesis de proteínas.

Yo: ¡Perfecto! Este, ¿qué estrategias o más bien, estas actividades realizadas en el aula, cuáles serían? ¿Serían cuestionarios? o ¿qué serían? Específicamente

R: Así como actividades van siendo... Bueno, ahí nos metemos en un lío en lo que es una actividad y qué es la estrategia. Porque, bueno, ahí sí hay mucha discusión. Por ejemplo, bueno así como te lo platicué ahorita, estamos hablando de ABP, aprendizaje basado en problemas, que para algunos autores dicen que el ABP por sí mismo es una estrategia ¿no? Y algunos otros dicen no es estrategia... es este... vamos a hablar de una técnica de enseñanza. Bueno, independientemente, de esa discusión, yo lo que hago... Bueno yo digo que es aprendizaje basado en problemas porque empezamos así con un problema y vamos a ir resolviendo este problema pero a través de diferentes actividades. Por ejemplo, aquella actividad es aquella, que generalmente hacemos en el aula y es en equipos, es que lleguen a plantearse el problema. Bueno entonces, yo ahí les planteo una pequeña historia de que es una niña llamada Carol, entonces les comento que no está produciendo insulina, que es diabética, y que a cada rato se tiene que hacer mediciones y todo. Entonces, en el aula les planteo la historia, a partir de la historia, en equipo, ellos tienen que elaborar su pregunta, entonces, eso sería lo primero. Después, también ellos en equipo tienen que decir qué necesitan saber para poder resolver el problema y, entonces ellos mismos se van planteando, lo van haciendo en equipos pero igual yo los voy apoyando, hay muchachos que igual ya no van avanzando, entonces ya ahí yo los voy apoyando para ver, bueno, ¿qué tendrían que investigar? pero ellos son los que finalmente dicen: *Bueno, tenemos que investigar, este, ¿en dónde se sin...? ¿en dónde se produce la insulina? Tengo que investigar ¿por qué ocurre la diabetes?* Bueno ya ellos van planteando así temas, eso sería en el aula. Ya después vendría una actividad fuera del aula, que es el proceso de investigación. Entonces, también ellos se reparten de todo lo que... los puntos que dijeron que hay que investigar, ellos se reparten su tarea, entonces se llevan su tarea, ya fuera del aula hacen su investigación. Otra actividad más, sería, bueno, lo que ya investigaron ¿qué cosa entendieron? ¿qué cosa no entendieron? Entonces ya en clase, a la siguiente clase, otra vez ya llegan y empiezan a decir, ya se hace la plenaria con todo el grupo. Entonces ya me empiezan a decir: *Bueno encontré que la... que hay células beta en el páncreas pero no sé cuáles son esas.* Entonces yo ya voy, en plenaria, vamos aclarando todas las dudas de a partir de la investigación, una vez que ya tienen toda su teoría

comprendida, bueno ahí ya pasamos a la siguiente etapa, que hagan su hipótesis y que ya empiecen a decir: ¿qué cosa es lo que falla? ¿qué cosa no está pasando en las personas con diabetes? Ya una vez que hacen su hipótesis, bueno ya vamos a la siguiente etapa, ya les digo: *Bueno ¿cómo le harían para comprobar su hipótesis? ¿cómo... como qué pueden hacer en este tema?* En general, no podemos... aquí en la escuela no tenemos medio como para que pudieran hacer un experimento y pues comprobarlo. Entonces, finalmente, su hipótesis la comprueban pero regresando a la investigación, y bueno, vuelven a investigar ¿qué cosa es ahí...? En esta segunda etapa, bueno ya investigan qué es la transcripción, qué cosa es la traducción y qué cosas pueden ocurrir. Ahí ya les mencionamos hay, por ejemplo, ahí un tema previo que es el de regulación. Y en regulación también ya hablamos un poquito de que las células tienen receptores y que ahí... y cuando vemos ese tema, y también es a propósito, para cuando ya vemos síntesis de proteínas, ya ahí yo les digo que hay receptores de insulina y analizamos un caso de regulación de la insulina, viendo cómo a veces los canales, que las proteínas receptoras no reconocen a la insulina, por lo tanto no pueden entrar a las células pero eso es un tema anterior. Pero, entonces, aquí se acuerdan ellos de esta situación: *¡Ah! Es que ya vimos en ocasiones que los receptores no funcionan.* A partir de eso empiezan a generar las explicaciones. Entonces, bueno más o menos así es la secuencia. Pero las actividades, o sea, no son nada más así, nada más que me platicuen o me lo digan; yo tengo... ahorita no lo traigo ahorita... tengo hojas didácticas. En estas hojas didácticas ellos van resolviendo, algunos son sólo cuestionarios, algunos son esquemas, son con dibujos, eh, una vez que ya estamos en el tema de la síntesis de proteínas ya que me dicen: *Maestra, hay algo que se llama, este, transcripción y que es donde la información del DNA va a pasar a mensajero.* Entonces ya les doy la hoja didáctica y les digo: *Bueno, hagan transcripción.* Y ya en la hoja didáctica, tengo secuencias de DNA y ellos tienen que construir el mensajero para que ya vaya quedando claro cómo se hace la transcripción. cuando ya me dicen ellos: *Bueno, después de la transcripción va la traducción.* Bueno, entonces, yo ya les doy la hoja didáctica donde les doy ahora una secuencia con el mensajero y luego les digo: *Bueno, constrúyanme ¿cómo queda la proteína?* Y entonces, ya ellos van haciendo el proceso de traducción. Cuando vemos, por ejemplo, ¿cómo sale la insulina de las células? ¿dónde es? Porque me dicen ellos se sintetizan las proteínas en los ribosomas pero hay ribosomas en el citoplasma y hay ribosomas en el retículo. Entonces, ya empezamos a ver ahí, por ejemplo, la insulina ¿dónde? ¿en los ribosomas que están libres en el citoplasma o los que están en el retículo? Entonces, ahí ya empezamos a analizar... bueno pues tiene que ser en los retículos porque ahí es como se pueden resolver para formar las vesículas de secreción y que se pueda hacer la exocitosis. Eso ya lo vimos, cuando vimos procesos de intercambios de membrana, también en un tema previo. Entonces, cuando vemos los intercambios de membranas, hablamos de exocitosis y cómo las sustancias que van a ser mandadas hacia fuera de una célula, pasa primero por retículo, después por Golgi, después ya son excretadas. Entonces, bueno, ya ahí ellos también van deduciendo: *¡Ah! No son los ribosomas del citoplasma, son los ribosomas de retículo para que de ahí puedan ser mandados a Golgi, y de Golgi una vez de secreción pues de ahí se manda la insulina hacia fuera porque en el tema de regulación vimos que esa... la insulina, este, en nosotros circula por la sangre, pues entonces ahí pues salió de las células beta- piensan -salió de ahí pero están en sangre y tienen que ir a otro tipo de células para que pueda entrar y empezar a hacer el proceso de regulación...*

Yo: ¡Bien! Eh... durante el tema y al final del tema, ¿qué dificultades encuentra u observa en el alumno?

R: Dificultades, las dificultades son a veces ya se le olvidaron los temas anteriores. A veces les cuesta trabajo hacer esto que te decía, o sea, retomar lo que habíamos visto desde célula, retomar lo de regulación, retomar lo de estructura de las moléculas, es decir, lo que les cuesta trabajo es lograr integrar pero pues eso es lo esencial para que el conocimiento no quede fragmentado. Entonces, a pesar de que les cuesta pues ahí le intentamos... le intentamos así. Pero yo sí creo que eso es lo que más... el mayor trabajo, la mayor dificultad es ir retomando todo lo que se ha visto anteriormente, integrarlo en una sola explicación.

Yo: ¡Bien! ¿Cuáles son los conocimientos que espera del alumno al final del tema?

R: Los conocimientos. Bueno yo espero que me logren generar explicaciones, explicaciones de lo de su entorno. Y que esas explicaciones tengan una base del conocimiento científico. Es decir, por ejemplo, que ellos me puedan explicar: *¿por qué construimos o sintetizamos proteínas? si las comemos en los alimentos-* les digo yo. Pues les pongo por ahí preguntas... bueno... *Si yo me como un taco de cRNAe, estoy comiendo proteína, entonces ¿para qué quiero sintetizar las proteínas?* Entonces, ese tipo de preguntas o ese tipo de explicaciones son las que yo veo más importantes que ellos puedan explicar ¿qué es lo que pasa? Que logren expresar que las proteínas que me como son de un... de otro ser vivo y que a mí no me sirven, que las mías tienen que estar construidas a partir de mis genes y que lo que me comí pues lo que voy a ocupar de ahí son los aminoácidos para construir ya las proteínas propias y que son únicas. Sí me interesa que aprendan el proceso ¿no? que me sepan decir qué es la transcripción, la traducción, que desarrollen su pensamiento lógico pero sobre todo que logren dar explicaciones de fenómenos que son cercanos a ellos. Que logren explicar, por ejemplo, cómo es que va creciendo el cabello, las uñas, a parte de la síntesis de proteínas, en este caso, para síntesis de proteínas.

Yo: ¡Bien! La última pregunta ¿le gusta enseñar?

R: Sí bastante. Mucho, mucho, mucho, mucho. Bueno, en algunos momentos me ha tocado platicar con muchos compañeros y hay muchos que desgraciadamente están aquí en la docencia porque pues es trabajo y uno necesita trabajar. Pero también digo esto es una desgracia, entonces nada más ven a la docencia, eso, como una fuente de trabajo. Y, bueno, al menos para mí, soy afortunada porque sí es trabajo, sí me pagan, este, digo, yo que vivo bien con lo que me pagan pero además de todo o lo más importante es que lo disfruto. Entonces, lo disfruto, me gusta y como me gusta pues le dedico mucho tiempo, prácticamente todo mi día (risas), todo mi día es para esto ¿no? Fuera de lo que me paguen, fuera del aula, trabajo mucho para estar haciendo actividades, para seguirme informando, para ver qué otro tipo de actividades se pueden hacer y poder ir proponiendo nuevas actividades en el aula. Y yo veo que les gusta mucho a los muchachos. Al principio sí se les hace pesado, la forma en que yo trabajo, porque los hago trabajar mucho pero, finalmente, cuando terminan los semestres o el año escolar, la verdad es que yo veo que los muchachos se queda muy contentos con... muy contentos con buenos niveles de aprendizaje y, este, y han desarrollado muchas habilidades y también... finalmente, sí saben de Biología. Sí, sí aprenden Biología y además de que desarrollan habilidades. Pues sí, sí me gusta mucho, es una actividad que veo muy productiva. Igual hay quien dice que es aburrido... hay quienes me ha preguntado que si no me aburro y digo que ya tengo muchos años dando clases y digo: *No, no, no me aburro porque no hago lo mismo todos los semestres, no hago lo mismo todos los años, voy cambiando yo más actividades, no siempre estoy haciendo lo mismo y no siempre estoy conviviendo con la misma gente.* Entonces, pues sí, sí me... me gusta mucho dar clases.

Anexo 2. Planeación Didáctica para el tema “Síntesis de Proteínas”

Anexo 2.1. Planeación didáctica de la primera sesión

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
 COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO
 PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Profesor estudiante: Noemi Lorena Ventura González Profesor experto: María Dolores Alcántara Montoya

Tema: Síntesis de proteínas (Biología I) Fecha: 27 de octubre de 2014 Sesión número: 1

Objetivo: Que el alumno conozca el proceso de la transcripción de la síntesis de proteínas.

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias	Situaciones de aprendizaje (Actividades)	Evaluación	Referencias
<p>CONCEPTUALES * Definir el concepto de síntesis de proteínas, con la finalidad de sentar un punto de partida para dar el significado del proceso de síntesis de proteínas por medio de analogías.</p> <p>PROCEDIMENTALES * Los alumnos comenzarán a adquirir la manera en cómo se construye una analogía.</p> <p>ACTITUDINALES * El profesor promoverá entre los alumnos, el respeto al trabajo de sus compañeros, durante la elaboración de las</p>	<p>* Concepto de síntesis de proteínas: Transcripción.</p>	<p>AL INICIO 1. La presentación que realizará el profesor sobre su nombre, interés por la Biología, actividades y gustos, será la manera en como pedirá a los alumnos realicen su presentación. 2. Al finalizar las presentaciones, se establecerán los criterios de evaluación para las sesiones de síntesis de proteínas. 3. El profesor coordinará la aplicación del formulario KPSI con el cuál determinará las necesidades de los</p>	<p>AL INICIO 1. Los alumnos dirán su nombre, gustos e intereses y de ser posible si ya saben qué estudiarán en el nivel superior, con la finalidad de conocerlos. 2. Los alumnos, a partir de la explicación del profesor sobre la evaluación externarán las dudas que tengan al respecto. 3. Los alumnos resolverán de manera individual el formulario KPSI, con el fin de que los alumnos identifiquen qué conocimientos presentan sobre el tema de síntesis de proteínas. 4. La resolución del "Cuestionario Inicial" será</p>	<p>DIAGNÓSTICA PARA ESTABLECER EL CONTEXTO DEL GRUPO 1. La presentación entre los alumnos y el profesor servirá para poder determinar el contexto en el que se encuentra su vida cotidiana, lo cual será considerado por medio de una lista de cotejo y como su asistencia del día. FORMATIVA 2. Los alumnos, conocerán la forma en que se llevará a cabo en la evaluación sumativa con el fin mismo de que conozcan la manera en que se realizarán las actividades durante el tema. DIAGNÓSTICO 3. Formulario KPSI sobre los conceptos previos, el cual</p>	<p>- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B.E. (2008). <i>Biología: La vida en la Tierra</i>. México: Pearson Educación de México. 167-184. - Felipe, A.E., Gallarreta, S.C. y Merino, G. (2009). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. <i>Revista Iberoamericana de Educación</i>, 51, 14-22. - García, J., Aguilera, J.R. y Castillo, A. (2011). Guía técnica para la construcción de escalas de actitud. <i>Revista electrónica de pedagogía</i>, 8(16), 1-13. Revisado el 20 de septiembre de 2014. - Gatica-Lara, F. y Uribarren-Berrueta, T.N.J. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? <i>Investigación en Educación Médica</i>, 2(1), 61-65. Revisado el 20 de septiembre de 2014. - Gómez, G. (2013). <i>Consideraciones técnico-pedagógicas en la construcción de listas de cotejo, escalas de clasificación y matrices de valoración para la evaluación de los aprendizajes en la Universidad Estatal a Distancia</i>. San José, Costa Rica: UNED. 11, 30. Recuperado de: http://reccdidacticos.uned.ac.cr/pal/images/stories/Documentos_PAL/Instrumentos_evaluacion_aprendizajes_UNED.pdf - Jones, E y Morris, A. 1999. <i>Lo esencial en célula y genética</i>. España, Ediciones Harcourt. 86-99. - Marín, N. y Cárdenas, F.A. (2011). Valoración de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias basados en la analogía <<El alumno como científico>>. <i>Enseñanza de las ciencias</i>. 29(1), 35-45.</p>

<p>analogías. * El alumno irá formando su responsabilidad al cumplir con las actividades designadas por el profesor. * El alumno aplicará habilidades en la expresión oral y escrita en la exposición de sus analogías en el grupo.</p>		<p>alumnos para cubrir los conceptos previos conceptos antes de entrar en el tema de síntesis de proteínas. 4. El profesor organizará la aplicación del "Cuestionario Inicial" con duración total 50 minutos y la finalidad de que los alumnos de manera individual y con sus propias palabras proporcionen una base pensamiento para comparar el desarrollo de habilidades procedimentales durante y al final de las sesiones. 5. De igual manera, se darán a conocer los elementos de un mapa conceptual por medio de una presentación Power Point. 6. Se establecerán los criterios de evaluación del mapa conceptual, como el que se irá construyendo durante el discurso del</p>	<p>de manera individual por parte de los alumnos en un periodo de 40 a 50 minutos (como máximo), dado que este instrumento no forma parte de una evaluación sumativa que implique una calificación directa sobre él, los alumnos no será entregado a los alumnos sino hasta el final de las sesiones. 5. En el momento de la explicación de los criterios de evaluación y de cómo se realizan los mapas conceptuales, se realizará una actividad en grupo para armar un cuadro conceptual previo. 6. Durante el proceso de realización de las sesiones, el alumno elaborará un mapa conceptual a partir de las indicaciones previas del profesor, siendo una labor importante del profesor que al momento de dar un concepto principal para el mapa conceptual lo externe a los alumnos. APERTURA 7. Lo alumnos contestarán</p>	<p>será evaluado sólo con entregado o no entregado. 4. El "Cuestionario Inicial" con preguntas abiertas a diferencia del formulario KPSI, nos dará un punto de partida para abordar el tema de síntesis de proteínas. Para este instrumento se sentará un entregó o no entregó. FORMATIVA Y SUMATIVA 5. Con la actividad del desarrollo del mapa conceptual, se puede desarrollar en los alumnos el que identifiquen cuáles son los conceptos principales en el discurso de un profesor que, finalmente, se percibirán en el mapa conceptual que será evaluado con las "Rúbricas MC". DIAGNÓSTICA 6. La realización de un mapa sobre un tema que conozca será la pauta para poder determinar el conocimiento que tienen sobre los mapas conceptuales, el cuál será evaluado con un entregado o no entregado.</p>	<p>Recuperado de: http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/articloe/viewFile/243821/353424. - Monroy, M. (2009). El Constructivismo y la Educación. En M. Monroy, O. Contreras y O. Desantnik (Ed.), <i>Psicología Educativa</i>. (pp. 153-174). México: FESI-UNAM. -Pimienta, J.H. 2012. Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. México: Pearson Educación. 44-45, 64-67. - Sanmartí, N y Alimentí, G. 2004. La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. <i>Educación Química</i>. 15(2), 120-128.</p>
---	--	---	---	--	---

		<p>profesor y sus propias participaciones. APERTURA 7. A partir de la pregunta ¿A qué se refiere la síntesis de proteínas?, el profesor propiciará en los educandos su participación oral e individual para el establecimiento del concepto. DESARROLLO 8. El profesor establecerá la forma de cómo realizar una analogía así mismo, el profesor, utilizará una analogía inicial en relación de la transcripción en la síntesis de proteínas. Esto con el fin de que el alumno pueda ir estableciendo sus propias analogías. 9. El discurso que presentará el profesor sobre el proceso de síntesis de proteínas, será con preguntas dirigidas hacia los alumnos para que</p>	<p>de forma verbal a la pregunta: ¿A qué se refiere la síntesis de proteínas?, aun cuando las respuestas sean similares al “Cuestionario Inicial”, servirá para que los alumnos de forma individual y oral proporcionen el conocimiento que tienen sobre la síntesis de proteínas. DESARROLLO 8. Los alumnos de manera individual irán construyendo con ayuda del profesor la analogía sobre la transcripción utilizando como análogo la construcción de un inmueble, posteriormente, irán construyendo sus analogías, que escribirán en un cuadernillo con las características explicadas al inicio y con el apoyo del profesor. 9. Además de escribir en el cuadernillo, los alumnos expresarán sus analogías en el momento que el profesor realiza preguntas referentes al proceso de la</p>	<p>7. Las respuestas que entregan los alumnos serán para establecer qué tanto comprenden del proceso anabólico de la formación de proteínas. FORMATIVA Y SUMATIVA 8. Las analogías escritas por los alumnos serán evaluadas de la “Rúbrica A”. 9 y 10. Las respuestas que mencionen los alumnos serán evaluadas con la “Rúbrica P”, las cuáles también forman parte del cuadernillo de evaluación. A LA ESTRATEGIA 15. Los alumnos contestarán el “Formato 1” referente a actividad del profesor por medio de la escala Lickert sobre las actividades realizadas en el aula. Esta actividad sólo será puesta como entregada o no entregada sin afectar la evaluación del alumno.</p>	
--	--	--	---	--	--

		<p>contesten ya sea con una analogía o con la paráfrasis del concepto, siempre y cuando aporten algo importante a la clase. CIERRE 10. A manera de resumen, el profesor hará una revisión rápida de los conceptos vistos en la sesión, propiciando que los alumnos participen en este cierre de sesión. 11. El profesor alentará a los alumnos a que evalúen el trabajo realizado por el docente, en un tiempo máximo de 5 minutos por medio del Formato 1.</p>	<p>síntesis de proteínas. Sin olvidar que puede contestar directamente con el concepto sin necesidad de realizar una analogía siempre y cuando lo haga con sus palabras. CIERRE 10. Los alumnos participarán de manera individual en la construcción del resumen final de la sesión puntualizando los conceptos revisados durante la sesión. 11. Los alumnos contestarán de forma individual el "Formato 1" en un máximo de 5 minutos, sólo como medio para evaluar el trabajo del docente sin intervenir en la evaluación del alumno.</p>		
--	--	---	--	--	--

ANEXO 2.2. Planeación didáctica de la segunda sesión

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
 COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO
 PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Profesor estudiante: Noemi Lorena Ventura González Profesor experto: María Dolores Alcántara Montoya

Tema: Síntesis de proteínas (Biología I) Fecha: 29 de octubre de 2014 Sesión número: 2

Objetivo: El alumno explicará los aspectos generales e importancia de la síntesis de proteínas.

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias	Situaciones de aprendizaje (Actividades)	Evaluación	Referencias
<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> * El alumno explicará la fase de transcripción en la síntesis de proteínas. * El alumno identificará el sitio dentro de la célula donde se lleva a cabo la transcripción, mediante imágenes en el pizarrón y explicación por parte del profesor. * Relacionar el RNAmensajero con la fase de transcripción de traducción, como parte del proceso de la síntesis de proteínas. * Que el alumno reconozca las enzimas que intervienen (RNA-polimerasa, sintetasa), en las fases de 	<ul style="list-style-type: none"> * Proceso de síntesis de proteínas. * Transcripción. * Traducción. * Triplete: Condón – Anticodón. * Código genético. * La función de la enzimas RNA-polimerasa y de la sintetasa en el proceso de síntesis de proteínas * ¿Cuál es el papel de los aminoácidos en la construcción de proteínas? 	<p>AL INICIO</p> <p>1. El profesor dará la revisión de los objetivos de la clase, así como las actividades que se realizarían durante la sesión. Además se les preguntarán a los alumnos qué es lo que esperaba aprender en la sesión.</p> <p>APERTURA</p> <p>2. El docente proporcionará 5 minutos para terminar el mapa conceptual de la clase anterior, con el fin de establecer con claridad cuáles son los puntos que se considerarán en la evaluación del mapa conceptual.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>3. A partir de la pregunta ¿A</p>	<p>AL INICIO</p> <p>1. El alumno, participará con la manifestación de sus expectativas durante la sesión. A partir de esta actividad, el profesor direccionará la clase en pro de cubrir las necesidades de los alumnos por aprender.</p> <p>APERTURA</p> <p>2. Los alumnos finalizarán el mapa conceptual para poder de esta manera que ellos vean cuáles serán los criterios que se evaluarán en el mapa conceptual final.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>3. Los alumnos contestarán de forma verbal a la pregunta ¿A qué se refiere la síntesis de</p>	<p>DIAGNÓSTICA PARA ESTABLECER ESPECTATIVAS DEL GRUPO</p> <p>1. Con el fin de conocer cuál es el aprendizaje que esperan en la sesión, por lo que el profesor escribirá los conceptos o palabras que los jóvenes expresen.</p> <p>DIAGNÓSTICA Y FORMATIVA</p> <p>2. Conocer las bases para la evaluación del mapa final, por lo que esta actividad será considerada únicamente como entregada o no entregada.</p> <p>DIAGNÓSTICA</p> <p>3. Las respuestas que entregan los alumnos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B.E. (2008). Biología: La vida en la Tierra. México: Pearson Educación de México. 167-184. - Felipe, A.E., Gallarreta, S.C. y Merino, G. (2009). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. Revista Iberoamericana de Educación, 51, 14-22. - García, J., Aguilera, J.R. y Castillo, A. (2011). Guía técnica para la construcción de escalas de actitud. Revista electrónica de pedagogía, 8(16), 1-13. Revisado el 20 de septiembre de 2014. - Gatica-Lara, F. y Uribarren-Berrueta, T.N.J. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? Investigación en Educación Médica, 2(1), 61-65. Revisado el 20 de septiembre de 2014. - González, A. 2010. Otra forma de entender la evaluación. Innovación y experiencias educativas, 27, 1-8. Recuperado de: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_27/ANABEL_GONZALEZ_CARMONA_02.pdf

<p>transcripción y traducción.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>* Aplicar el conocimiento adquirido durante las sesiones en diferentes circunstancias. De primera instancia las circunstancias son las analogías en clase y posteriormente en la película, con la posibilidad de que extrapolen el conocimiento a su vida cotidiana.</p> <p>* El profesor mantendrá una constante por realizar preguntas y ejemplos a los alumnos y también una constante en que los alumnos contesten y que generen sus propios ejemplos relacionados con su vida cotidiana.</p> <p>* Reconocer los conceptos importantes del tema dentro del discurso del profesor a través de la enfatización del profesor en los</p>		<p>qué se refiere la síntesis de proteínas?, el profesor propiciará en los educandos su participación oral e individual para el establecimiento del concepto.</p> <p>4. El profesor establecerá la forma de cómo realizar una analogía así mismo, el profesor, utilizará una analogía inicial en relación de la transcripción en la síntesis de proteínas. Esto con el fin de que el alumno pueda ir estableciendo sus propias analogías.</p> <p>5. El discurso que presentará el profesor sobre el proceso de síntesis de proteínas, será con preguntas dirigidas hacia los alumnos para que contesten ya sea con una analogía o con la paráfrasis del concepto, siempre y cuando aporten algo importante a la clase.</p> <p>6. Para tener una construcción de los tripletes y hacer que los alumnos vean cómo se forman los aminoácidos, el profesor, pondrá a los alumnos a trabajar de manera grupal en la formación de un cuadro para generar los tripletes con la combinación de las bases</p>	<p>proteínas?, aun cuando las respuestas sean similares al "Cuestionario Inicial", servirá para que los alumnos de forma individual y oral proporcionen el conocimiento que tienen sobre la síntesis de proteínas.</p> <p>4. Los alumnos de manera individual irán construyendo con ayuda del profesor la analogía sobre la transcripción utilizando como análogo la formación de una canción, posteriormente, irán construyendo sus analogías, que escribirán en un cuadernillo con las características explicadas al inicio y con el apoyo del profesor.</p> <p>5. Además de escribir en el cuadernillo, los alumnos expresarán sus analogías en el momento que el profesor realiza preguntas referentes al proceso de la síntesis de proteínas. Sin olvidar que puede contestar directamente con el concepto sin necesidad de realizar una analogía siempre y cuando lo haga con sus palabras.</p> <p>6. Los alumnos, formados en equipo irán formando un</p>	<p>serán para establecer qué tanto comprenden del proceso anabólico de la formación de proteínas.</p> <p>FORMATIVA Y SUMATIVA</p> <p>4. Las analogías escritas por los alumnos serán evaluadas de la "Rúbrica A".</p> <p>5. Las respuestas que mencionen los alumnos serán evaluadas con la "Rúbrica P", las cuáles también serán sentadas en el cuadernillo de evaluación.</p> <p>6. La forma en cómo se evaluará la construcción del cuadro para el código genético es con un entregó o no entregó.</p> <p>7. Al anotar las diferencias del proceso entre células procariontes y eucariontes en el cuadernillo, lo que implica que el alumno va reconociendo los aspectos importantes en el discurso del profesor (que también serán usados para el mapa conceptual), les servirá para poder discernir lo importante de lo que el</p>	<p>- Gómez, G. (2013). Consideraciones técnico-pedagógicas en la construcción de listas de cotejo, escalas de clasificación y matrices de valoración para la evaluación de los aprendizajes en la Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica: UNED. 11, 30. Recuperado de: HTTP://RECDIDACTICOS.uned.ac.cr/pal/images/stories/Documentos_PAL/Instrumentos_evaluacion_aprendizajes_UNED.pdf</p> <p>- Jones, E y Morris, A. 1999. Lo esencial en célula y genética. España, Ediciones Harcourt. 86-99.</p> <p>- Marín, N. y Cárdenas F.A. 2011. Valoración de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias basados en la analogía <<El alumno como científico>>. Enseñanza de las ciencias. 29(1):35 – 45.</p> <p>- Marín, N. y Cárdenas, F.A. (2011). Valoración de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias basados en la analogía <<El alumno como científico>>. Enseñanza de las ciencias. 29(1), 35-45. Recuperado de: http://www.raco.cat/index.php/Enseñanza/article/viewFile/243821/353424.</p> <p>- Monroy, M. (2009). El Constructivismo y la Educación. En M. Monroy, O. Contreras y O. Desantnik (Ed.), Psicología Educativa. (pp. 153-174). México: FESI-UNAM.</p> <p>- Parra, D.M. (2003). Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje. Medellín, Colombia: SENA. 102-104. Recuperado de: http://www.cepefsena.org/documentos/METODOLOGIAS%20ACTIVAS.pdf</p> <p>-Pimienta, J.H. 2012. Estrategias de enseñanza - aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. México: Pearson Educación. 44-45, 64-67.</p> <p>- Sanmartí, N y Alimentí, G. 2004. La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de</p>
---	--	--	--	---	---

<p>conceptos para formar el proceso de síntesis de proteínas.</p> <p>VALORES Y ACTITUDES</p> <p>*Actitud de interés hacia el contenido por su interés a la analogía.</p> <p>*Trabajo en equipo colaborativo, compromiso, respeto, cooperación.</p> <p>* El alumno aplicará habilidades en la expresión oral y escrita en la exposición de sus analogías en el grupo.</p> <p>* El profesor promoverá entre los alumnos, el respeto al trabajo de sus compañeros, durante la elaboración de las analogías.</p>		<p>nitrogenadas.</p> <p>7. El profesor durante el discurso expresará de manera clara las diferencias en el proceso de síntesis de proteínas para las células procariontes y eucariontes. Así como indicar los conceptos importantes para el mapa conceptual.</p> <p>8. El profesor también fomentará una participación activa en los alumnos al realizar preguntas tales como: ¿Opinas que este concepto sería importante? ¿Por qué?</p> <p>CIERRE</p> <p>8. Se llevará a cabo un resumen del tema visto, motivando a los alumnos a que participen en el establecimiento de las conclusiones.</p> <p>9. El profesor alentará a los alumnos a que evalúen el trabajo realizado por el docente, en un tiempo máximo de 5 minutos por medio del Formato 1.</p>	<p>cuadro donde se combinan las 4 bases nitrogenadas para formar los tripletes correspondientes a los 20 aminoácidos.</p> <p>7. Los alumnos, con ayuda del profesor, irán rescatando las diferencias existentes en el proceso de síntesis de proteínas para la construcción del cuadro comparativo y del mapa conceptual que irán anotando en su cuadernillo, todo de manera individual.</p> <p>8. Los alumnos serán cuestionados y con su participación podrán proporcionar conceptos para la construcción de su cuadro conceptual y del mapa conceptual.</p> <p>CIERRE</p> <p>8. Los alumnos irán proporcionando sus propias conclusiones sobre el tema, ya sea de manera voluntaria o respondiendo preguntas del profesor.</p> <p>9. Los alumnos contestarán de forma individual el "Formato 1" en un máximo de 5 minutos, sólo como medio para evaluar el trabajo del docente sin intervenir en la evaluación del alumno.</p>	<p>profesor está diciendo. El cómo se evaluará el que hayan tomado los conceptos de importancia será con anotó o no anotó.</p> <p>SUMATIVA</p> <p>8. En estas aportaciones, la evaluación será por medio de la "Rúbrica P".</p> <p>A LA ESTRATEGIA</p> <p>9. Los alumnos contestarán el "Formato 1" referente a actividad del profesor por medio de la escala Lickert sobre las actividades realizadas en el aula. Esta actividad sólo será puesta como entregada o no entregada sin afectar la evaluación del alumno.</p>	<p>evaluación planteadas en clases de química. Educación Química. 15(2), 120-128.</p>
--	--	---	---	--	---

ANEXO 2.3. Planeación didáctica de la tercera sesión

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
 COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO
 PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Profesor estudiante: Noemi Lorena Ventura González Profesor experto: María Dolores Alcántara Montoya

Tema: Síntesis de proteínas (Biología I) Fecha: 31 de octubre de 2014 Sesión número: 3

Objetivo: El alumno explicará los aspectos generales e importancia de la síntesis de proteínas.

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias	Situaciones de aprendizaje (Actividades)	Evaluación	Referencias
<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> * El alumno explicará la fase de transcripción en la síntesis de proteínas a través de la construcción de una analogía. * El alumno identificará el sitio dentro de la célula donde se lleva a cabo la transcripción, mediante imágenes en el pizarrón y explicación por parte del profesor. * El alumno, relacionará el RNAmensajero con la fase de transcripción como parte del proceso de la síntesis de proteínas por medio de la relación existente entre la explicación del profesor de una imagen. * Que el alumno 	<ul style="list-style-type: none"> * Transcripción. * La función de la enzima RNA-polimerasa en el proceso de síntesis de proteínas * ¿Cuál es el papel del RNAmensajero en la transcripción? 	<p>AL INICIO</p> <p>1. El profesor dará la revisión de los objetivos de la clase, así como las actividades que se realizarían durante la sesión. Además se les preguntarán a los alumnos cuáles son sus expectativas de la sesión.</p> <p>APERTURA</p> <p>2. De los cuestionarios, el profesor retomará las preguntas sobre DNA y RNA con la finalidad de establecer en dónde se ubican el proceso de transcripción tanto en</p>	<p>AL INICIO</p> <p>1. El alumno, participará con la manifestación de sus expectativas durante la sesión. A partir de esta actividad, el profesor direccionará la clase en pro de cubrir las necesidades de los alumnos por aprender.</p> <p>APERTURA</p> <p>2. A partir de conocer las preguntas (9 y 10) del cuestionario inicial, los alumnos irán contestando acorde con sus respuestas escritas, lo cual en este momento se irán estableciendo los criterios de evaluación para la participación.</p>	<p>DIAGNÓSTICA Y FORMATIVA</p> <p>1. Con estas primeras preguntas se determinarán los criterios de evaluación con respecto a la “Rúbrica P”, así como se generalizarán los conceptos bases para establecer el proceso de síntesis de RNAmensajero</p> <p>FORMATIVA</p> <p>3. y 6. En los cuadernillos, los alumnos anotarán los conceptos de importancia que se van mencionando, esto se considerará con un sí anoto o no anotó.</p> <p>SUMATIVA</p> <p>4. La participación, en este caso, de quien o quienes sean la enzima RNA-polimerasa será evaluada</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. 2008. Biología: La vida en la Tierra. 8ª ed. Pearson Educación de México. Méxicio. - Felipe, A.E., Gallarreta, S.C. y Merino, G. 2009. Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. Revista Iberoamericana de Educación. 51:14 – 22. - García, J., Aguilera, J.R. y Castillo, A. 2011. Guía técnica para la construcción de escalas de actitud. Revista electrónica de pedagogía. 8(16):1 – 13*. - Gatica-Lara, F. y Uribarren-Berrueta, T.N.J. 2013. ¿Cómo elaborar una rúbrica? Investigación en Educación Médica. 2(1): 61 – 65*. - González, A. 2010. Otra forma de entender la evaluación. Innovación y experiencias educativas. 27:1 – 8. - Jones, E y Morris, A. 1999. Lo esencial en célula y genética. 1ª ed. en español. Ediciones Harcourt, España. pp. 95 – 97. - Mcías, A., Vidal, E.A., Santander, E.M. y Zaragoza, C.A. La Investigación Educativa en la Formación de Profesores de Ciencias. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencia y Tecnología. 3(1): 95 – 118. - Mejía, H. 2012. Instrumentos de Evaluación. Evaluación y calidad educativa. Universidad de Ciencias pedagógicas. Cuba.

<p>conozca a la enzima RNA-polimerasa como un elemento en la fase de transcripción mediante la explicación del profesor de un esquema.</p> <p>* El alumno considerará las diferencias de la transcripción entre las células eucariontes y procariontes, con apoyo del profesor durante su participación oral.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>* Aplicar el conocimiento adquirido durante las sesiones en diferentes circunstancias. De primera instancia las circunstancias son las analogías en clase y posteriormente en la película, con la posibilidad de que extrapolen el conocimiento a su vida cotidiana.</p> <p>* El profesor mantendrá una constante por realizar preguntas y</p>		<p>células eucariotas como procariontes. En cierta medida la pregunta estará guiada a que respondan los alumnos que tienen una definición básica sobre los conceptos DNA y RNA.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>3. El profesor durante su discurso hará referencia a analogías para las etapas de la transcripción, por medio de la cuál irá explicando y estableciendo algunos ejemplos de conceptos análogos que los jóvenes pueden considerar para su analogía.</p> <p>4. Para la descripción de la función de la enzima RNA-polimerasa se esquematizará en el pizarrón y se explicará utilizando como concepto análogo cuando uno intenta</p>	<p>DESARROLLO</p> <p>3. Los estudiantes durante la clase considerarán las analogías y conceptos a los que hace referencia el profesor para considerar en su analogía.</p> <p>4. Para la identificación de la función de la enzima, los alumnos se levantarán de su asiento para formar un lazo y uno actuará como la enzima RNA-polimerasa para poder determinar la función de la misma.</p> <p>5. Los alumnos irán dando respuesta a las preguntas 19 y 20 del cuestionario inicial. Con el fin de establecer el organelo donde se realiza la transcripción.</p> <p>6. Los alumnos realizarán sus anotaciones en el cuadernillo respecto a las diferencias existentes entre las células eucariotas y procariontes con respecto a la síntesis del RNAmensajero.</p> <p>7. Se pedirá a los alumnos que realicen la analogía de la transcripción</p>	<p>con la "Rúbrica P" así como de los alumnos que ayuden a establecer la función de la enzima.</p> <p>5. Las respuestas de los alumnos serán evaluadas con la "Rúbrica P"</p> <p>7. Se evaluarán con la "Rúbrica A", a partir de lo que hayan escrito en su cuadernillo en la hoja nombrada "Analogía transcripcional".</p> <p>8. Se evaluará de manera verbal la analogía escrita en su cuadernillo, la cual además de considerar los criterios de analogía se considerarán los criterios de la "Rúbrica P".</p> <p>A LA ESTRATEGIA</p> <p>9. Los alumnos contestarán el "Formato 1" referente a actividad del profesor por medio de la escala Lickert sobre las actividades realizadas en el aula. Esta actividad sólo será puesta como entregada o no entregada sin afectar la evaluación del alumno.</p>	<p>- Monroy, M. 2009. El Constructivismo y la Educación. En: Psicología Educativa. Monroy, M., Contreras, O. y Desantnik, O. México. FESI-UNAM.</p> <p>- Pimienta, J.H. 2012. Estrategias de enseñanza – aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. México. Pearson Educación.</p> <p>- Sanmartí, N y Alimentí, G. 2004. La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. Educación Química. 15(2):120 – 128.</p>
--	--	--	--	--	---

<p>ejemplos a los alumnos y también una constante en que los alumnos contesten y que generen sus propios ejemplos relacionados con su vida cotidiana.</p> <p>* El alumno adquirirá la construcción de analogías como un método de escritura para modificar la extensión de un escrito o un método para enriquecer y clarificar un discurso.</p> <p>* Se desarrollará la habilidad de extraer los datos más sobresalientes o de importancia en cualquier tema.</p> <p>* El alumno desarrollará la habilidad de relacionar en un esquema el discurso del profesor.</p> <p>* Por medio de un trabajo colaborativo se fomentará la cooperación entre los alumnos.</p> <p>VALORES Y ACTITUDES</p>		<p>deshilar un estambre o lazo. Pidiendo a los alumnos que interpreten esta función.</p> <p>5. Con el fin, de que los alumnos identifiquen el lugar donde se lleva a cabo la síntesis de RNAmensajero o transcripción, dibujará una célula con las cinco estructuras celulares de las preguntas 18 y 19 del cuestionario inicial, anotando las respuestas que proporcionen los alumnos. Finalmente se señalará el organelo correspondiente a la transcripción, el núcleo.</p> <p>6. El profesor señalará las diferencias que existen entre las células eucariontes y procariontes con relación a la transcripción.</p> <p>7. El profesor establecerá el concepto análogo para</p>	<p>considerando como concepto análogo ¿Cómo hacer un collar?</p> <p>CIERRE</p> <p>8. Los alumnos irán proporcionando sus propias conclusiones sobre el tema, ya sea de manera voluntaria o respondiendo preguntas del profesor.</p> <p>9. Los alumnos contestarán de forma individual el "Formato 1" en un máximo de 5 minutos, sólo como medio para evaluar el trabajo del docente sin intervenir en la evaluación del alumno.</p>		
--	--	---	---	--	--

<p>* Se propiciará una actitud de interés hacia el contenido por su interés en la analogía.</p> <p>* El profesor fomentará, entre los alumnos, el respeto al trabajo de sus compañeros, durante la elaboración y exposición de sus analogías.</p> <p>* Se promoverá el compromiso por la realización de las actividades en un tiempo definido, es decir, la responsabilidad de entregar a tiempo lo que se pide.</p>		<p>que los alumnos establezca su analogía de la sesión.</p> <p>CIERRE</p> <p>8. Se llevará a cabo un resumen del tema visto, motivando a los alumnos a que participen en el establecimiento de las conclusiones.</p> <p>9. El profesor alentará a los alumnos a que evalúen el trabajo realizado por el docente, en un tiempo máximo de 5 minutos por medio del Fortmato 1.</p>			
--	--	--	--	--	--

ANEXO 2.4. Planeación didáctica de la cuarta sesión

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
 COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO
 PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Profesor estudiante: Noemi Lorena Ventura González **Profesor experto: María Dolores Alcántara Montoya**

Tema: Síntesis de proteínas (Biología I) **Fecha: 03 de noviembre de 2014** **Sesión número: 4**

Objetivo: El alumno explicará los aspectos generales e importancia de la síntesis de proteínas.

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias	Situaciones de aprendizaje (Actividades)	Evaluación	Referencias
<p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> * El alumno explicará la fase de traducción a través de la realización de una analogía. * El alumno identificará el sitio dentro de la célula donde se lleva a cabo la traducción, mediante imágenes en el pizarrón y/o presentación PPT, aunado a la explicación del profesor. * El alumno, relacionará el RNA de transcripción y el RNAmensajero con la fase de traducción por medio de la relación existente entre la explicación del profesor con la observación de 	<ul style="list-style-type: none"> * Traducción. * La función de la enzima sintetasa en el proceso de la síntesis de proteínas. * Función del RNAmensajero y RNA transcripcional en el proceso de traducción. * Código genético y su importancia en la síntesis de proteínas 	<p>AL INICIO</p> <p>1. El profesor dará la revisión de los objetivos de la clase, así como las actividades que se realizarían durante la sesión. Además de preguntar a los alumnos sobre sus expectativas de la sesión.</p> <p>APERTURA</p> <p>2. El profesor coordinará la plenaria de las conclusiones que los jóvenes obtuvieron sobre la “Analogía transcripcional” de un collar de perlas. A manera de revisión de</p>	<p>AL INICIO</p> <p>1. El alumno, participará con la manifestación de sus expectativas durante la sesión. A partir de esta actividad.</p> <p>APERTURA</p> <p>2. Para empezar el tema, los alumnos participarán mencionando los resultados obtenidos en la analogía sobre la transcripción en la fase 6 (conclusiones).</p> <p>DESARROLLO</p> <p>3. Los estudiantes durante la clase anotarán los conceptos a los que hace referencia el profesor para considerar en su analogía sobre el tema de la</p>	<p>DIAGNOSTICA</p> <p>1. Al proporcionar las expectativas sobre la sesión, los alumnos me proporcionarán una base sobre lo que conocen del tema del proceso de traducción.</p> <p>SUMATIVA</p> <p>2. De manera individual, las participaciones de los alumnos se evaluarán con la “Rúbrica P” en conjunto con la “Rúbrica A” para determinar que haya sido adecuada la construcción de la analogía.</p> <p>FORMATIVA</p> <p>3. La evaluación de esta acción será al observar que el alumno anotó los conceptos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. 2008. Biología: La vida en la Tierra. 8ª ed. Pearson Educación de México. Méxicio. - Felipe, A.E., Gallarreta, S.C. y Merino, G. 2009. Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. Revista Iberoamericana de Educación. 51:14 – 22. - García, J., Aguilera, J.R. y Castillo, A. 2011. Guía técnica para la construcción de escalas de actitud. Revista electrónica de pedagogía. 8(16):1 – 13*. - Gatica-Lara, F. y Uribarren-Berrueta, T.N.J. 2013. ¿Cómo elaborar una rúbrica? Investigación en Educación Médica. 2(1): 61 – 65*. - González, A. 2010. Otra forma de entender la evaluación. Innovación y experiencias educativas. 27:1 – 8. - Jones, E y Morris, A. 1999. Lo esencial en célula y genética. 1ª ed. en español. Ediciones Harcourt, España. pp. 95 – 97. - Mcías, A., Vidal, E.A., Santander, E.M. y Zaragoza, C.A. La Investigación Educativa en la Formación de Profesores de Ciencias. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencia y Tecnología. 3(1): 95 – 118. - Mejía, H. 2012. Instrumentos de Evaluación. Evaluación y

<p>un imagen. *El alumno conocerá el papel de la enzima sintetasa como un elemento en la fase de traducción mediante la explicación de un esquema. * El alumno identificará las diferencias de la traducción entre las células eucariontes y procariontes, con apoyo del “Cuadro Comparativo” y del discurso del profesor. * Los alumnos conocerán las características e importancia del código genético para la síntesis de proteínas.</p> <p>PROCEDIMENTALES * Identificar el conocimiento adquirido durante las sesiones en diferentes circunstancias. * El alumno desarrollará habilidades de selección de concepto análogo al proceso de traducción. * El alumno adquirirá la</p>		<p>la actividad extraclase (tarea) y con esta información se establecerá un repaso al proceso de síntesis de RNA mensajero y se resolverán algunas dudas que puedan surgir por parte de los alumnos. DESARROLLO 3. El profesor revisará el tema de traducción y durante su discurso hará referencia a analogías para las etapas de la traducción, por medio de la cuál irá explicando y estableciendo algunos ejemplos de conceptos análogos que los jóvenes pueden considerar para su analogía del tema de traducción. 4. El profesor hará la descripción de la función de la enzima peptidiltransferasa o sintetasa se representará en una presentación PPT y se</p>	<p>traducción. 4. Para la identificación de la función de la enzima, los alumnos participarán en una simulación donde se levantarán de su asiento para formar un lazo y uno actuará como la enzima RNA-polimerasa para poder determinar la función de la misma. 5. Los alumnos irán dando respuesta a las preguntas 19 y 20 del cuestionario inicial. Con el fin de establecer el organelo donde se realiza la transcripción y que de manera individual vayan corrigiendo las respuestas. 6. Durante la explicación del profesor sobre el proceso de traducción, el alumno complementará un cuadro del “Código Genético”, formando un equipo y, la actividad “Analogía codificante”, de manera individual, que forman parte del cuadernillo de trabajo en clase. Además de entregar la actividad, los alumnos dirán en una de las diapositivas ya sea el codón que se pide o el aminoácido que se forma.</p>	<p>mencionados durante la clase, por medio de un anotó o no anotó. Estos también se verán en la analogía final. SUMATIVA 4. La participación, en este caso, de quien o quienes sean la enzima RNA-polimerasa será evaluada con la “Rúbrica P” así como de los alumnos que ayuden a establecer la función de la enzima. FORMATIVA Y SUMATIVA 5. Las respuestas de los alumnos serán evaluadas con la “Rúbrica P” 6. Con base en el cuadro que realicen, los alumnos participarán en una de las diapositivas de la PPT, por lo que esta actividad será evaluada con la “Rúbrica P”. Y finalmente, el cuadro del código será evaluado con entregó o no. Se evaluarán con la “Rúbrica A”, a partir de lo que hayan escrito en su cuadernillo en la hoja nombrada “Analogía codificante”. 7. Se observarán las anotaciones realizadas en la hoja del Cuadro comparativo, sin más evaluación que la de</p>	<p>calidad educativa. Universidad de Ciencias pedagógicas. Cuba. - Monroy, M. 2009. El Constructivismo y la Educación. En: Psicología Educativa. Monroy, M., Contreras, O. y Desatnik, O. México. FESI-UNAM. - Pimienta, J.H. 2012. Estrategias de enseñanza – aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. México. Pearson Educación. - Sanmartí, N y Alimentí, G. 2004. La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. Educación Química. 15(2):120 – 128.</p>
--	--	--	--	--	--

<p>construcción de analogías como un método de escritura para modificar la extensión de un escrito o un método para enriquecer y clarificar un discurso.</p> <p>* Se desarrollará la habilidad de seleccionar los datos más sobresalientes o de importancia en el tema de traducción.</p> <p>* El alumno desarrollará la habilidad de relacionar en un esquema el discurso del profesor.</p> <p>* Por medio de un trabajo colaborativo se fomentará la cooperación entre los alumnos.</p> <p>VALORES Y ACTITUDES</p> <p>* Se propiciará una actitud de interés hacia el contenido por su interés en la analogía.</p> <p>* El profesor fomentará el respeto y la tolerancia al trabajo de sus compañeros, durante la</p>		<p>explicará utilizando como concepto análogo, para ejemplificar, como pasar de un idioma a otro.</p> <p>5. Con el fin, de que los alumnos identifiquen el lugar donde se lleva a cabo la síntesis de proteínas o el proceso de traducción, el profesor representará o por medio de una imagen en PPT, presentará la célula con las cinco estructuras celulares de las preguntas 18 y 19 del cuestionario inicial, anotando las respuestas que proporcionen los alumnos. Finalmente, el profesor, durante la explicación y resolución de las preguntas, señalará el organelo y su función referente a la traducción.</p> <p>6. Durante la explicación del proceso de traducción,</p>	<p>7. Los alumnos de manera individual realizarán sus anotaciones en el cuadernillo respecto a las diferencias existentes entre las células eucariontes y procariontes con respecto a la traducción.</p> <p>8. Los alumnos con base en los conceptos vistos en clase y en la “Analogía para traducir” considerarán como concepto análogo ¿Cómo se ensambla un carrito de juguete? Para realizar de manera individual el ejercicio de la “Analogía para traducir”.</p> <p>CIERRE</p> <p>9. A manera de resumen, los alumnos, de forma individual, proporcionarán las conclusiones de su analogía o proporcionando los diferentes conceptos que se vieron en clase.</p> <p>10. Los alumnos como en cada sesión, realizarán la evaluación al profesor de manera anónima e individual.</p>	<p>anotó o no anotó.</p> <p>8. La evaluación de la “Analogía para traducir” se realizará con la “Rúbrica A”, una vez que hayan sido entregadas por los alumnos. 9. Se evaluará de manera verbal la analogía escrita en su cuadernillo, la cual además de considerar los criterios de la “Rúbrica A” se considerarán los criterios de la “Rúbrica P”.</p> <p>A LA ESTRATEGIA</p> <p>10. Los alumnos contestarán el “Formato 1” referente a actividad del profesor por medio de la escala Lickert sobre las actividades realizadas en el aula. Esta actividad sólo será puesta como entregada o no entregada sin afectar la evaluación del alumno.</p>	
---	--	--	--	--	--

<p>elaboración y exposición de sus analogías. Y en el trabajo en equipo. * Se promoverá el compromiso por la realización de las actividades en un tiempo definido, es decir, la responsabilidad de entregar a tiempo lo que se pide.</p>		<p>el profesor, también explicará la función y características del código genético y la importancia del mismo en la síntesis de proteínas, donde los alumnos irán realizando su participación. 7. El profesor explicará y ejemplificará las diferencias que existen entre las células eucariontes y procariontes con relación a la traducción. 8. El profesor establecerá el concepto análogo para que los alumnos establezca su analogía de la sesión, ensamblaje de un carrito. CIERRE 9. Se llevará a cabo un resumen del tema, motivando a los alumnos a que participen en el establecimiento de sus</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>conclusiones de la analogía, una vez que el profesor pregunte sobre respecto a las conclusiones de la analogía, para así, realizar la retroalimentación de la misma y cierre del tema.</p> <p>10. El profesor alentará a los alumnos a que evalúen el trabajo realizado por el docente, en un tiempo máximo de 5 minutos por medio del Fortmato 1.</p>			
--	--	---	--	--	--

ANEXO 2.5. Planeación didáctica de la quinta sesión

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
 COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Profesor estudiante: Noemi Lorena Ventura González **Profesor experto: María Dolores Alcántara Montoya**

Tema: Síntesis de proteínas (Biología I) **Fecha: 04 al 09 de noviembre de 2014** **Sesión número: 5**

Objetivo: El alumno explicará los aspectos generales e importancia de la síntesis de proteínas.

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias	Situaciones de aprendizaje (Actividades)	Evaluación	Referencias
<p>PROCEDIMENTALES</p> <p>* El alumno identificará y describirá los diferentes conceptos del proceso de síntesis de proteínas escribiendo en un comentario de redes sociales la relación concepto-conector-concepto para homogenizar el mapa conceptual.</p> <p>*El alumno relacionará la importancia de la síntesis de proteínas con las diferentes enfermedades que se pueden tener por exceso, escasez o modificación en las proteínas.</p>	<p>* Proceso de síntesis de proteínas.</p> <p>* Proceso de transcripción.</p> <p>* Proceso de traducción.</p> <p>* Funcionamiento de los tripletes (Condón – Anticodón).</p> <p>* Papel del código genético en la síntesis de proteínas.</p> <p>* Función de los aminoácidos en la síntesis de proteínas.</p> <p>* Intervención de las enzimas en la síntesis de proteínas.</p> <p>*Diferencias del proceso entre los tipos de células.</p>	<p>AL INICIO</p> <p>1. El profesor publicará el motivo con el cuál se estarán trabajando las diferentes actividades que los alumnos realizarán durante el tiempo que no se tendrá sesión en aula.</p> <p>APERTURA</p> <p>2. El profesor publicará el primer ejercicio, relacionado con los conceptos del mapa conceptual. Estableciendo las instrucciones para realizar los</p>	<p>AL INICIO</p> <p>1. El alumno, en este primer acercamiento, leerá el motivo y las diferentes actividades que se realizarán durante la “sesión virtual”.</p> <p>APERTURA</p> <p>2. Los alumnos, considerarán las instrucciones para la evaluación de sus participaciones referentes al “Mapa Conceptual”.</p> <p>3. A partir de la descripción de la segunda actividad, los alumnos, irán desarrollando su “Cuadro comparativo”.</p> <p>4. El alumno realizará la revisión de un artículo sobre</p>	<p>FORMATIVA</p> <p>1. Le proporcionará a los alumnos una base sobre el motivo por el cual se realizará una “sesión virtual”.</p> <p>2, 3 y 4. De manera individual, les servirá a los alumnos para que observen los criterios de evaluación de las actividades.</p> <p>SUMATIVA</p> <p>5. Las participaciones de los alumnos referentes a la publicación del “Mapa Conceptual”, estará evaluada tanto con la “Rúbrica MC” como con la “Rúbrica P”.</p> <p>6. Dependiendo del tipo de participaciones, dudas o comentarios que realicen los</p>	<p>- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. 2008. Biología: La vida en la Tierra. 8ª ed. Pearson Educación de México. Méxicio.</p> <p>- Felipe, A.E., Gallarreta, S.C. y Merino, G. 2009. Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. Revista Iberoamericana de Educación. 51:14 – 22.</p> <p>- García, J., Aguilera, J.R. y Castillo, A. 2011. Guía técnica para la construcción de escalas de actitud. Revista electrónica de pedagogía. 8(16):1 – 13*.</p> <p>- Gatica-Lara, F. y Uribarren-Berrueta, T.N.J. 2013. ¿Cómo elaborar una rúbrica? Investigación en Educación Médica. 2(1): 61 – 65*.</p> <p>- González, A. 2010. Otra forma de entender la evaluación. Innovación y experiencias educativas. 27:1 – 8.</p> <p>- Jones, E y Morris, A. 1999. Lo esencial en célula y genética. 1ª ed. en español. Ediciones Harcourt, España. pp. 95 – 97.</p> <p>- Mcías, A., Vidal, E.A., Santander, E.M. y Zaragoza, C.A. La Investigación Educativa en la Formación de Profesores de Ciencias. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencia y Tecnología. 3(1): 95 – 118.</p>

Continuación

<p>* El alumno comparará las diferencias entre las células eucariontes y procariontes con respecto a la síntesis de proteínas en el “Cuadro Comparativo”.</p> <p>* El alumno identificará la importancia de la síntesis de proteínas a partir de la lectura de un artículo científico sobre enfermedades relacionadas con proteínas.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>* Identificar el conocimiento adquirido durante las sesiones en diferentes circunstancias.</p> <p>* El alumno desarrollará habilidades de lectura y síntesis del texto.</p> <p>* El alumno adquirirá la construcción de analogías como un método de escritura para modificar la extensión de un escrito o un método para enriquecer y clarificar su discurso.</p>	<p>* Importancia de la Síntesis de proteínas.</p>	<p>comentarios pertinentes, como es la publicación de un concepto y un conector.</p> <p>3. El profesor hará la descripción de la segunda actividad con la que se continuó en la “sesión virtual”, es decir, se establecerán los puntos para realizar el cuadro comparativo.</p> <p>4. La siguiente actividad que señalará el profesor, fue la referente a un artículo sobre enfermedades y proteínas, donde los jóvenes leerán, resumirán y darán una conclusión al texto leído en relación con la importancia de la síntesis de proteínas.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>5. El profesor revisará las participaciones de los jóvenes respecto a los conceptos del mapa conceptual y realizará las</p>	<p>enfermedades relacionadas con proteínas, así como el resumen y conclusión del mismo.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>5. Los alumnos publicarán sus participaciones con un concepto y un conector relacionado con cualquiera de los procesos que intervienen en la síntesis de proteínas. En caso de existir observaciones por parte del profesor, ya sea en la publicación o en mensaje InBox, el alumno rectificará su participación.</p> <p>6. Con base en la publicación del profesor sobre el cuadro comparativo y el artículo científico, el alumnos externará las posibles dudas que le surjan. Así como mandarán el resumen a manera de participación.</p> <p>CIERRE</p> <p>7. A manera de resumen, los alumnos, revisarán los conceptos que tomarán en cuenta para su “Mapa Conceptual”.</p>	<p>alumnos, serán evaluados con la “Rúbrica P”, sobre todo cuando este comentario sea referente a un concepto sobre síntesis de proteínas.</p> <p>7. Después de ser entregados en la sesión en el aula, este punto será evaluado durante la revisión del “Mapa Conceptual”, por medio de la “Rúbrica MC”.</p> <p>8. Después de ser entregada la “Analogía del Origen de la Película”, serán revisados tanto los 12 conceptos de la primera actividad (“Mapa Conceptual”) así como la analogía, en este caso, el primero se evaluará con una lista de cotejo si son mencionados o noo durante las conclusiones, así como a través de la “Rúbrica A”.</p>	<p>- Mejía, H. 2012. Instrumentos de Evaluación. Evaluación y calidad educativa. Universidad de Ciencias pedagógicas. Cuba.</p> <p>- Monroy, M. 2009. El Constructivismo y la Educación. En: Psicología Educativa. Monroy, M., Contreras, O. y Desatnik, O. México. FESI-UNAM.</p> <p>- Pimienta, J.H. 2012. Estrategias de enseñanza – aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. México. Pearson Educación.</p> <p>- Sanmartí, N y Alimentí, G. 2004. La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. Educación Química. 15(2):120 – 128.</p>
--	---	--	--	---	--

<p>* Se desarrollará la habilidad de seleccionar los datos más sobresalientes o de importancia en el tema de síntesis de proteínas.</p> <p>* Por medio de un trabajo colaborativo se fomentará la cooperación entre los alumnos, a través de redes sociales.</p> <p>VALORES Y ACTITUDES</p> <p>* Se propiciará una actitud de interés hacia el contenido por el desarrollo de una analogía.</p> <p>* El profesor fomentará la cooperación de los alumnos, durante la elaboración de los conceptos finales para el mapa conceptual por medio de comentarios publicados pertinentes para el trabajo.</p> <p>* Se promoverá el compromiso por la realización de las actividades en un tiempo definido, es decir, la responsabilidad</p>		<p>observaciones necesarias, en primera instancia directas en la publicación y dependiendo de las necesidades del alumno, las observaciones y/o correcciones se hicieron por medio de mensajes InBox.</p> <p>6. El profesor solucionará todas las dudas referentes a las características del “Cuadro Comparativo” o su llenado. Así como, las dudas con respecto al resumen del artículo científico.</p> <p>CIERRE</p> <p>7. Con el fin, de que los alumnos realicen su última actividad sobre analogías, se enumeraron los conceptos y conectores que serán considerados en la evaluación del “Mapa Conceptual”</p> <p>8. Con base en los conceptos ya</p>	<p>8. Los alumnos observarán la película “El Origen”, ya que ésta será su concepto análogo, y considerarán como las características relevantes del concepto blanco el listado de conceptos para el “Mapa Conceptual” para la realización de su “Analogía del Origen de la Película”.</p>		
---	--	--	--	--	--

Continuación

<p>de entregar a tiempo lo que se pide.</p>		<p>establecidos, el profesor les dejó como actividad de fin de semana ver la película “El Origen”, considerando como características relevantes del concepto blanco los 12 conceptos listados en la publicación sobre el “Mapa conceptual”.</p>			
---	--	---	--	--	--

ANEXO 2.6. Planeación didáctica de la sexta sesión

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
 COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Profesor estudiante: Noemi Lorena Ventura González Profesor experto: María Dolores Alcántara Montoya

Tema: Síntesis de proteínas (Biología I) Fecha: 10 de noviembre de 2014 Sesión número: 4

Objetivo: El alumno explicará los aspectos generales e importancia de la síntesis de proteínas.

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias	Situaciones de aprendizaje (Actividades)	Evaluación	Referencias
<p>CONCEPTUALES</p> <p>* El alumno explicará el proceso de síntesis de proteínas por medio de la realización de una analogía.</p> <p>*El alumno explicará la importancia de la síntesis de proteínas a partir de la lectura sobre un artículo de una enfermedad relacionado con proteínas.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>* Identificar el conocimiento adquirido durante las sesiones en diferentes circunstancias.</p>	<p>* Proceso de síntesis de proteínas.</p> <p>* Proceso de transcripción.</p> <p>* Proceso de traducción.</p> <p>* Funcionamiento de los tripletes (Condón – Anticodón).</p> <p>* Papel del código genético en la síntesis de proteínas.</p> <p>* Función de los aminoácidos en la síntesis de proteínas.</p> <p>* Intervención de las enzimas en la síntesis de proteínas.</p> <p>*Diferencias del proceso entre los tipos de células.</p>	<p>AL INICIO</p> <p>1. El profesor dará la revisión de los objetivos de la clase, así como las actividades que se realizarían durante la sesión. Además de preguntar a los alumnos sobre sus expectativas de la sesión.</p> <p>2. El profesor pedirá a los alumnos que evalúen el trabajo realizado durante la sesión en redes sociales.</p> <p>APERTURA Y DESARROLLO</p> <p>3. El profesor coordinará la plenaria de las conclusiones que los jóvenes obtuvieron sobre</p>	<p>AL INICIO</p> <p>1. El alumno, participará con la manifestación de sus expectativas durante la sesión. A partir de esta actividad.</p> <p>2. Los alumnos en esta ocasión, realizarán la evaluación al profesor de manera anónima e individual respecto a la sesión realizada en redes sociales.</p> <p>APERTURA Y DESARROLLO</p> <p>3. Para empezar el tema, los alumnos participarán mencionando los resultados obtenidos en la analogía sobre la película “El Origen” en la fase 6 (conclusiones).</p> <p>4. Los estudiantes durante la clase expresarán lo</p>	<p>DIAGNOSTICA</p> <p>1. Al proporcionar las expectativas sobre la sesión, los alumnos me proporcionarán una base sobre lo que conocen del tema de la síntesis de proteínas y su importancia.</p> <p>A LA ESTRATEGIA</p> <p>2. Los alumnos contestarán el “Formato 1” referente a actividad del profesor por medio de la escala Lickert sobre las actividades realizadas en redes sociales. Esta actividad sólo será puesta como entregada o no entregada, sin afectar la evaluación del alumno.</p> <p>SUMATIVA</p>	<p>- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. 2008. Biología: La vida en la Tierra. 8ª ed. Pearson Educación de México. Méxicio.</p> <p>- Felipe, A.E., Gallarreta, S.C. y Merino, G. 2009. Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. Revista Iberoamericana de Educación. 51:14 – 22.</p> <p>- García, J., Aguilera, J.R. y Castillo, A. 2011. Guía técnica para la construcción de escalas de actitud. Revista electrónica de pedagogía. 8(16):1 – 13*.</p> <p>- Gatica-Lara, F. y Uribarren-Berrueta, T.N.J. 2013. ¿Cómo elaborar una rúbrica? Investigación en Educación Médica. 2(1): 61 – 65*.</p> <p>- González, A. 2010. Otra forma de entender la evaluación. Innovación y experiencias educativas. 27:1 – 8.</p> <p>- Jones, E y Morris, A. 1999. Lo esencial en célula y genética. 1ª ed. en español. Ediciones Harcourt, España. pp. 95 – 97.</p> <p>- Macías, A., Vidal, E.A., Santander, E.M. y Zaragoza, C.A. La Investigación Educativa en la Formación de Profesores de Ciencias. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencia y Tecnología. 3(1): 95 – 118.</p>

Continuación

<p>* El alumno adquirirá la construcción de analogías como un método de escritura para modificar la extensión de un escrito o un método para enriquecer y clarificar un discurso.</p> <p>* Se desarrollará la habilidad de seleccionar los datos más sobresalientes o de importancia en el tema de síntesis de proteínas.</p> <p>* Por medio de un trabajo colaborativo se fomentará la cooperación entre los alumnos.</p> <p>VALORES Y ACTITUDES</p> <p>* Se propiciará una actitud de interés hacia el contenido por el desarrollo de una analogía.</p> <p>* El profesor fomentará el respeto y la tolerancia al trabajo de sus compañeros, durante la elaboración y exposición de sus analogías.</p> <p>* Se promoverá el compromiso por la</p>	<p>* Importancia de la síntesis de proteínas.</p>	<p>la “Analogía del Origen de la Película”. A manera de revisión de la actividad extra clase (red social) y con esta información se establecerá un repaso al proceso de síntesis de proteínas y se resolverán algunas dudas que puedan surgir por parte de los alumnos.</p> <p>4. El profesor revisará el tema de la importancia de la síntesis de proteínas con la combinación de los trabajos de resumen realizados por los alumnos durante su trabajo en redes sociales. Todo esto a modo de resumen del tema.</p> <p>CIERRE5. El profesor, a modo de resumen, presentará el video “The Human Genome Project”.</p> <p>A LA ESTRATEGIA</p> <p>6. El profesor alentará a los alumnos a que evalúen el trabajo realizado por el docente, en un tiempo máximo de 5 minutos por medio del Formato 1.</p>	<p>observado en el artículo sobre enfermedades y proteínas con relación a la importancia de la síntesis de proteínas. Con la finalidad de realizar un resumen al tema.</p> <p>CIERRE</p> <p>5. Los alumnos verán el video “The Human Genome Project”, que les servirá de resumen para la sesión y darán su opinión respecto al video y tema.</p> <p>A LA ESTRATEGIA</p> <p>6. Los alumnos como en cada sesión, realizarán la evaluación al profesor de manera anónima e individual.</p> <p>AL FINAL</p> <p>7. Los alumnos resolverán de manera individual el cuestionario final.</p> <p>A LA ESTRATEGIA</p> <p>8. Los alumnos realizarán la evaluación al profesor y a la estrategia utilizada durante las 6 sesiones, de manera anónima e individual.</p> <p>NOTA: Los alumnos entregarán en su totalidad el cuadernillo sobre el tema de síntesis de proteínas.</p>	<p>3. De manera individual, las participaciones de los alumnos se evaluarán con la “Rúbrica P” en conjunto con la “Rúbrica A” para determinar que haya sido adecuada la construcción de la analogía.</p> <p>4. La participación, en este caso, de quien o quienes expresen lo concluido en su artículo será evaluada con la “Rúbrica P” así como de los alumnos que ayuden a establecer la importancia de la síntesis de proteínas.</p> <p>5. La participación de los alumnos será evaluada con la “Rúbrica P”, intentando que en esta ocasión participen aquellos que no lo han hecho durante la sesión o las sesiones anteriores.</p> <p>A LA ESTRATEGIA</p> <p>6. Los alumnos contestarán el “Formato 1” referente a actividad del profesor por medio de la escala Lickert sobre las actividades realizadas en el aula. Esta actividad sólo será puesta como entregada o no entregada sin afectar la</p>	<p>- Mejía, H. 2012. Instrumentos de Evaluación. Evaluación y calidad educativa. Universidad de Ciencias pedagógicas. Cuba.</p> <p>- Monroy, M. 2009. El Constructivismo y la Educación. En: Psicología Educativa. Monroy, M., Contreras, O. y Desatnik, O. México. FESI-UNAM.</p> <p>- Pimienta, J.H. 2012. Estrategias de enseñanza – aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. México. Pearson Educación.</p> <p>- Sanmartí, N y Alimentí, G. 2004. La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. Educación Química. 15(2):120 – 128.</p>
---	---	--	--	--	--

<p>realización de las actividades en un tiempo definido, es decir, la responsabilidad de entregar a tiempo lo que se pide.</p>		<p>AL FINAL 7. El profesor propiciará en los alumnos la resolución del cuestionario final. A LA ESTRATEGIA 8. El profesor alentará a los alumnos a que evalúen el trabajo realizado por el docente y la estrategia utilizada, en un tiempo máximo de 5 minutos por medio del Formato 1 Modificado. NOTA: Se les pedirá a los alumnos que entreguen todo su cuadernillo, con la finalidad de tener una segunda evaluación, en caso de ser necesario, además de evaluar las actividades que se dejaron en clase durante la sesión en redes sociales.</p>		<p>evaluación del alumno. SUMATIVA 7. La Evaluación del “Cuestionario Final” será a través de la “Rúbrica C”. A LA ESTRATEGIA 8. Los alumnos contestarán el “Formato 1 Modificado” referente a la actividad del profesor por medio de la escala Lickert sobre las actividades realizadas en el aula y la estrategia. Esta actividad sólo será puesta como entregada o no entregada sin afectar la evaluación del alumno. NOTA: Del cuadernillo que entregarán los alumnos, las actividades que se realizaron a casa, es decir, el “Cuadro Comparativo”, el “Mapa Conceptual” y la “Analogía del Origen de la Película”, serán evaluadas con la “Rúbrica CC”, la “Rúbrica MP” y la “Rúbrica A”, respectivamente.</p>	
--	--	--	--	---	--

Anexo 3. Cuadernillo de trabajo

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
M A D E M S

Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco

Biología I

Tema: Síntesis de proteínas

Cuadernillo de trabajo en clases

Nombre del Alumno: _____

Creado por: Biól. Noemi Lorena Ventura González

Nombre: _____
 Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____
 Nombre profesor: _____

Formulario KPSI

Instrucciones

- a) Lee cuidadosamente cada uno de los temas que se presentan en la primera columna.
- b) En la segunda columna (Estudio previo), anota sí o no, según sea el caso, si has aprendido sobre el tema.
- c) En la columna Nivel de dominio, responderás con un número que representa el aprendizaje que tienes sobre el tema, acorde con los siguientes criterios:
 - 1 = No conozco del tema
 - 2 = Conozco el tema
 - 3 = He aprendido superficialmente sobre el tema
 - 4 = Conozco el tema y puedo enseñarlo a un compañero

Tema	Estudio Previo	Nivel de dominio
1. Concepto de Célula.		
2. Tipos celulares. ¿Cuántos y cuáles?		
3. Diferencias entre los tipos celulares.		
4. Organelos de la célula.		
5. Concepto de biomoléculas.		
6. Importancia de la generación de biomoléculas indispensables para los seres vivos.		
7. Concepto de proteínas.		
8. Concepto de DNA y RNA.		
9. Procesos de conservación.		
10. Concepto de metabolismo.		
11. Concepto de catabolismo.		
12. Concepto e importancia de los procesos anabólicos.		
13. Proceso de replicación del DNA.		
14. Concepto de síntesis.		
15. Concepto de síntesis de proteínas.		
16. Función del núcleo en la formación de proteínas.		
17. Intervención del retículo endoplásmico y de los ribosomas en la formación de proteínas.		
18. Función del citoplasma en la síntesis de proteínas		
19. Papel de la mitocondria en la síntesis de proteínas		
20. Proceso de transcripción del DNA.		
21. Proceso de traducción de RNA.		

"Versión A"

Nombre: _____
Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____
Nombre profesor: _____

Cuestionario Inicial

Instrucciones. Lee cuidadosamente cada pregunta y contesta según se te pida. Para contestar puedes usar hojas de tu cuaderno o pedir al profesor tantas sean necesarias.

1. Con tus propias palabras, define el concepto de célula.
2. ¿Cuántos y cuáles son los tipos de célula que existen?
3. Menciona 5 diferencias entre células procariontes y eucariontes.
4. Enlista 10 estructuras celulares.
5. ¿Qué son las biomoléculas?
6. ¿Cuáles fueron las 4 biomoléculas que se vieron en este curso?
7. Define el concepto de proteínas.
8. ¿Cuál es la importancia de las proteínas?
9. ¿Qué es el DNA? Define su concepto.
10. Determina el concepto de RNA.
11. Nombra al menos 3 procesos de conservación.
12. ¿Qué es metabolismo?
13. ¿Cuáles son las diferencias entre anabolismo y catabolismo?
14. Importancia del anabolismo.
15. Define replicación de DNA.
16. ¿Qué entiendes por síntesis?
17. ¿Cuáles son las fases de la síntesis de proteínas?
18. Describe cómo intervienen, en la síntesis de proteínas, cada uno de las siguientes estructuras celulares:
 - a) Núcleo
 - b) Citoplasma
 - c) Retículo endoplásmico
 - d) Ribosoma
19. ¿Cuál es el papel de la mitocondria en la síntesis de proteínas?
20. Explica, con tus propias palabras, ¿qué pasa en la síntesis de proteínas?

ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA 1 (Mapa Conceptual)

Nombre de los integrantes: _____

Grupo: _____ **Fecha:** _____ **Semestre:** _____

Nombre profesor: _____

Instrucciones: Coloca en este espacio el mapa conceptual que haya resultado del trabajo en equipo sobre el tema que les tocó.

ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA 2
 “TU PRIMERA ANALOGÍA BIOLÓGICA”

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Fases de la analogía		Descripción
1	Concepto blanco	
2	Concepto análogo	
3	Características relevantes	
4	Similitudes	
5	Diferencias	
6	Conclusiones	

"ANALOGÍA TRANSCRIPCIONAL"

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Fases de la analogía		Descripción
1	Concepto blanco	
2	Concepto análogo	
3	Características relevantes	
4	Similitudes	
5	Diferencias	
6	Conclusiones	

“CÓDIGO GENÉTICO”

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

1ª Posición (extremo 5')	2ª Posición				3ª Posición (extremo 3')
	U	C	A	G	
U					U
					C
					A
					G
C					U
					C
					A
					G
A					U
					C
					A
					G
G					U
					C
					A
					G

“ANALOGÍA PARA TRADUCIR”

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Fases de la analogía		Descripción
1	Concepto blanco	
2	Concepto análogo	
3	Características relevantes	
4	Similitudes	
5	Diferencias	
6	Conclusiones	

CUADRO COMPARATIVO DEL PROCESO DE SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Características de la síntesis de proteínas	Eucariontes	Procariontes

MAPA CONCEPTUAL "SÍNTESIS DE PROTEÍNAS"

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha Entrega: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

"ANALOGÍA DEL ORIGEN DE LA PELÍCULA"

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Fases de la analogía		Descripción
1	Concepto blanco	
2	Concepto análogo	
3	Características relevantes	
4	Similitudes	
5	Diferencias	
6	Conclusiones	

ANALOGÍAS EXTRAS

No. hoja: _____

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Fases de la analogía		Descripción
1	Concepto blanco	
2	Concepto análogo	
3	Características relevantes	
4	Similitudes	
5	Diferencias	
6	Conclusiones	

“ANALOGÍA CODIFICANTE”

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Fases de la analogía		Descripción
1	Concepto blanco	
2	Concepto análogo	
3	Características relevantes	
4	Similitudes	
5	Diferencias	
6	Conclusiones	

PELÍCULA

No. hoja: _____

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Fases de la analogía		Descripción
1	Concepto blanco	
2	Concepto análogo	
3	Características relevantes de la película.	

"Versión A"

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Semestre: _____

Nombre profesor: _____

Cuestionario Final

Instrucciones. Lee cuidadosamente cada pregunta y contesta según se te pida. Para contestar puedes usar hojas de tu cuaderno o pedir al profesor tantas sean necesarias.

1. Para ti, ¿cuál es el concepto de célula?
2. Enlista los diferentes tipos de célula que existen.
3. Realiza un cuadro comparativo entre células procariontes y eucariontes.
4. Nombra 10 estructuras celulares.
5. ¿Cuál es el concepto de biomoléculas?
6. Menciona 4 moléculas de importancia para los sistemas vivos.
7. ¿Cuál es el concepto de proteínas?
8. ¿Qué importancia tienen las proteínas en los seres vivos?
9. Define el concepto de DNA.
10. ¿Cuál es el concepto de RNA?
11. Menciona al menos 3 procesos de conservación.
12. ¿Cuál es el concepto de metabolismo?
13. Señala las diferencias entre anabolismo y catabolismo
14. ¿Cuál es la importancia del anabolismo?
15. ¿Cuál es la definición de replicación del DNA?
16. ¿Qué entiendes por síntesis?
17. Puntualiza las fases de la síntesis de proteínas.
18. ¿Cuál es el papel, en la síntesis de proteínas, de cada uno de las siguientes estructuras celulares?
 - a) Núcleo
 - b) Citoplasma
 - c) Retículo endoplásmico
 - d) Ribosoma
19. ¿Cómo interviene la mitocondria en la síntesis de proteínas?

Instrucciones. Para contestar la siguiente pregunta, puedes hacerlo acorde a las conclusiones y/o analogías que se obtuvieron a partir de la película.

20. Describe, con tus propias palabras, el proceso de síntesis de proteínas.

Evaluación

U N I V E R S I D A D N A C I O N A L A U T Ó N O M A D E M É X I C O
F A C U L T A D D E E S T U D I O S S U P E R I O R E S I Z T A C A L A
M A D E M S

Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco

Biología I

Tema: Síntesis de proteínas

Profesor: Biól. Noemi Lorena Vetura González

EVALUACIÓN

- Analogías	
> Durante clase	20%
> Película	35%
- Cuestionario Final	10%
- Cuadro comparativo	5%
- Mapa conceptual	5%
- Participación	25%
Total	100%

Es necesario un 80% de asistencia para poder ser acreedor a una calificación.

Todos los ejercicios y actividades en el aula serán de forma individual a menos que el profesor indique lo contrario.

U N I V E R S I D A D N A C I O N A L A U T Ó N O M A D E M É X I C O
F A C U L T A D D E E S T U D I O S S U P E R I O R E S I Z T A C A L A
M A D E M S

Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco

Biología I

Tema: Síntesis de proteínas

Profesor: Biól. Noemi Lorena Vetura González

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Analogías
 - > Durante clase
 - > Película

Serán escritas en este cuadernillo. Los puntos a considerar para que la analogía sea aceptada serán: concepto y/o proceso biológico relacionado con un hecho de la vida cotidiana que se entienda.

- Cuestionarios

Tanto el "Formulario KPSI", el "Cuestionario Inicial" y el "Formato 1" (evaluación al profesor) no serán considerados como parte directa de la evaluación, sin embargo, para poder tener una calificación final deben ser resueltos y entregados en su totalidad.

- Cuestionario Final

En el caso de los conceptos relacionados con la síntesis de proteínas será posible el uso de analogías, por lo que habrá un mejor resultado en la calificación. Siempre y cuando cubra las características para la analogía, antes mencionadas.

- Cuadro comparativo

Será tomado en cuenta las características donde se presentan las diferencias y/o similitudes importantes entre las células procariontes y eucariontes. Y que sean adecuadamente comparadas y/o diferenciadas.

- Mapa conceptual

Serán consideradas los conceptos principales, las palabras de enlace y la correcta relación de entre los conceptos y con la utilización de las palabras.

- Participación

Se considerará una participación siempre y cuando exista una aportación a la clase. Cuando se trate de una analogía, la participación será considerada cuando se haya escrito en el cuadernillo.

Anexo 4. Rúbricas de evaluación

Escala	Descripción								
	Mapa conceptual (Rúbrica MC)	Valor (puntos)	Cuadro comparativo (Rúbrica CC)	Valor (puntos)	Participación* (Rúbrica P)	Valor (décimas)	Cuestionario** (Rúbrica C)	Valor (décimas)	Analogías** (Rúbrica A)

Excelente	El mapa conceptual debe tener como conceptos mínimos: transcripción, traducción, ribosoma, núcleo, RNA-polimerasa, sintetasa, aminoácidos, RNA mensajero, RNA transcripcional, RNA ribosomal, proteínas, tripletes (codón y anticodón). Dentro de las palabras clave se distinguen las siguientes: presente en, fases, sirve como, formación, construcción, actúan sobre, traducidas. Dado que se pretende una relación con la vida cotidiana, se pueden presentar algunas analogías o ejemplos que se relacionen con la vida cotidiana, como: transporte, construcción de un inmueble, ensartar botones o palomitas de diferente color en un hilo.	10	Que el alumno relacione las diferencias y similitudes de los procesos. Tales como ubicación de los procesos, fases (iniciación, enlongación, finalización) en los procesos de transcripción y traducción, cómo suceden éstos fases entre células eucariontas y procariontas. Las características que se observarán en el cuadro serán las enzimas, los factores de iniciación (traducción), proceso de maduración, en qué estructura celular ocurren los procesos, las señales de paro (STOP), primer aminoácido en la proteínas, tipos de RNA que intervienen.	10	Comentarios por medio del cual describa de forma directa el concepto y/o proceso en el que se está trabajando, utilizando fundamentos sobre las fases de la síntesis de proteínas, como son traducción, transcripción; así como la intervención de enzimas, organelos y RNA's. Cuando éstas participaciones incluyan una analogía, será necesario recurrir a la "Rúbrica A".	5	Las respuestas proporcionadas por los alumnos describirá de forma directa el concepto y/o proceso del que se está cuestionando, es decir que el alumnos escribirá claramente lo que es el concepto, las características, incluso diferencias. Cuando éstas respuestas incluyan una analogía, será necesario apoyarse en la "Rúbrica A".	10	La analogía puede tener uno o varios elementos biológicos, según el concepto que se esté trabajando en clase, tales como: transcripción, traducción, ribosoma, núcleo, RNA-polimerasa, sintetasa, aminoácidos, RNA mensajero, RNA transcripcional, RNA ribosomal, proteínas, tripletes (codón y anticodón), código genético, DNA. Pueden utilizar cualquier análogo siempre y cuando se relacione con su vida cotidiana. Pero principalmente lo que tienen que hacer es poder explicar el concepto blanco a través del concepto análogo.	10
-----------	---	----	---	----	--	---	---	----	--	----

<p>Muy bien</p>	<p>El mapa conceptual debe tener como conceptos mínimos: transcripción, traducción, ribosoma, núcleo, RNA-polimerasa, sintetasa, aminoácidos, RNA mensajero, RNA transcripcional, RNA ribosomal, proteínas, tripletes (codón y anticodón). Se podrán observar, para relacionar los diferentes conceptos, palabras claves tales como: presente en, fases, sirve como, formación, construcción, actúan sobre, traducidas. En este caso la explicación de los conceptos se da con pocas analogías o pocos ejemplos o ninguno de los anteriores pero existen tales explicaciones.</p>	<p>8</p>	<p>La comparación entre los procesos de transcripción y traducción de la síntesis de proteínas entre células eucariontes y procariontes, se observa con menor precisión las diferencias y/o similitudes no son tan específicas en las siguientes características: las enzimas, los factores de iniciación (traducción), proceso de maduración, en qué estructura celular ocurren los procesos, las señales de paro (STOP), primer aminoácido en la proteínas, tipos de RNA que intervienen.</p>	<p>8</p>	<p>Comentarios que por medio de una analogía o no, reconocen el proceso de síntesis de proteínas (transcripción, traducción, papel de enzimas, RNA's y organelos).</p>	<p>4</p>	<p>Las respuestas se presentan por medio de una analogía o respuesta simple con fundamentos pero la idea no es clara al mencionar pocas palabras donde se reconocen los procesos o conceptos que se cuestionan.</p>	<p>8</p>	<p>La analogía, intenta describir el concepto blanco del que se esté intentando comprender: transcripción, traducción, ribosoma, núcleo, RNA-polimerasa, sintetasa, aminoácidos, RNA mensajero, RNA transcripcional, RNA ribosomal, proteínas, tripletes (codón y anticodón), DNA. Al igual que en el criterio de excelencia, es necesario relacionar el concepto blanco con un concepto análogo relacionado con su vida cotidiana. Como bien lo señalo, en este momento sólo puede describir el concepto sin llegara a una conclusion.</p>	<p>8</p>
-----------------	---	----------	---	----------	--	----------	---	----------	--	----------

Regular	<p>El mapa conceptual presenta como conceptos mínimos: transcripción, traducción, polimerasa, sintetasa, aminoácidos, RNA mensajero, proteínas, tripletes o codón o anticodón. Dentro de las palabras clave que se podrán distinguir, están: presente en, fases, sirve como, formación. En este caso la explicación de los conceptos se da con pocas analogías o pocos ejemplos o ninguno de los anteriores.</p>	6	<p>Para esta rúbrica se puede evaluar de dos maneras. La primera, es en el caso de que se realice de manera precisa la comparación de las características: enzimas, proceso de maduración, en qué estructura celular ocurren el proceso, primer triplete de RNA, tipos de RNA que intervienen, ya sea del proceso de Traducción o de Transcripción. En el segundo caso, se puede llevar a cabo la comparación de algunas de las características (las enzimas, los factores de iniciación (traducción), proceso de maduración, en qué estructura celular ocurren los procesos, las señales de paro (STOP), primer aminoácido en la proteínas, tipos de RNA que intervienen) de manera simple o sólo de un número mínimo de esas características.</p>	6	<p>Comentarios o analogía describiendo el proceso de síntesis de proteínas o procesos y/o partes que intervienen.</p>	3	<p>El alumno describe el proceso o el concepto del cual se le está cuestionando, con pocas palabras con el intento o no de formular una analogía.</p>	6	<p>La analogía sólo describe el concepto blanco (transcripción, traducción, ribosoma, núcleo, RNA-polimerasa, sintetasa, aminoácidos, RNA mensajero, RNA transcripcional, RNA ribosomal, proteínas, tripletes, codón, anticodón, DNA) por medio del concepto análogo sin llegar a una real comprensión del tema al no existir conclusiones claras.</p>	6

Suficiente	El mapa conceptual presenta como conceptos mínimos: transcripción, traducción, polimerasa, sintetasa, aminoácidos, RNA, proteínas, codón o anticodón. Dentro de las palabras clave que se podrán distinguir, están: presente en, sirve como, formación. En este caso la explicación de los conceptos se da sin ejemplos y/o analogías.	4	Menciona una comparación muy general de los procesos de síntesis de proteínas, es decir sólo menciona uno a lo mucho 2 de las características (las enzimas, los factores de iniciación (traducción), proceso de maduración, en qué estructura celular ocurren los procesos, las señales de paro (STOP), primer aminoácido en la proteínas, tipos de RNA que intervienen) en uno o los dos procesos (traducción y transcripción) de la síntesis de proteínas.	4	Comentarios o analogía que sólo hagan enuncien lo recién visto en la sesión sobre síntesis de proteínas y todo su contenido.	2	El alumno sólo es capaz de repetir el concepto en una forma literal a como se vió en clase o se pueden observar en los libros.	4	Durante la analogía se iguala el concepto blanco del que se esté intentando comprender: transcripción, traducción, ribosoma, núcleo, RNA-polimerasa, sintetasa, aminoácidos, RNA mensajero, RNA transcripcional, RNA ribosomal, proteínas, tripletes (codón y anticodón), DNA; con el concepto análogo sin poder llegar a una conclusión concreta.	4
Inadecuado	El mapa presenta un mínimo de conceptos sin llevar a cabo relación entre ellos o dicha relación no es adecuada, ya sea por las palabras que utiliza o los conceptos que relacionan no dan referneicia al concepto que en realidad se pretende que el alumno aprenda. O en su caso, el mapa sólo presenta los conceptos sin palabras claves.	2	El cuadro comparativo no es relacionado en lo absoluto en la comparación entre las células eucariontes y procariontes del proceso de síntesis de proteínas	2	El alumno hará mención de los conceptos como palabras aisladas ya sea en una pregunta o comentario. Al igual que mención de la ubicación o características de los mismos conceptos.	1	El alumno sólo es capaz de nombrar el concepto en una forma literal con un mínimo de palabras o la definición es muy acotada por lo que su memoria respecto al concepto es mínima.	2	Se menciona al concepto análogo sin tener una clara relación con el concepto blanco, por lo tanto las conclusiones no serán las adecuadas.	2
Faltante	No entregó	0	No entregó		No hubo preguntas ni comentarios	0	No contestó	0	No la realizó	0

* A diario se darán según las respuestas durante el día el valor máximo hasta conseguir el total de 2.5 puntos

** Esto es para calificar cada reactivo de los cuestionarios.

Anexo 5. Presentación de las estrategias que se utilizarán: Mapa conceptual y Analogías

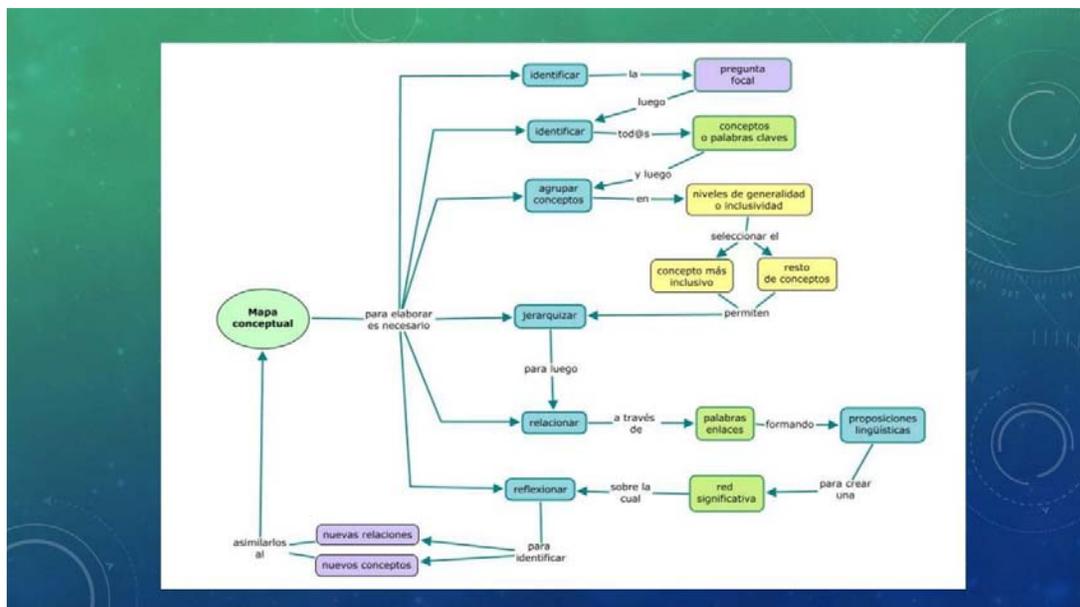
Diapositiva 1

- Presentación del tema



Diapositiva 2

- Explicación de cómo hacer un mapa conceptual



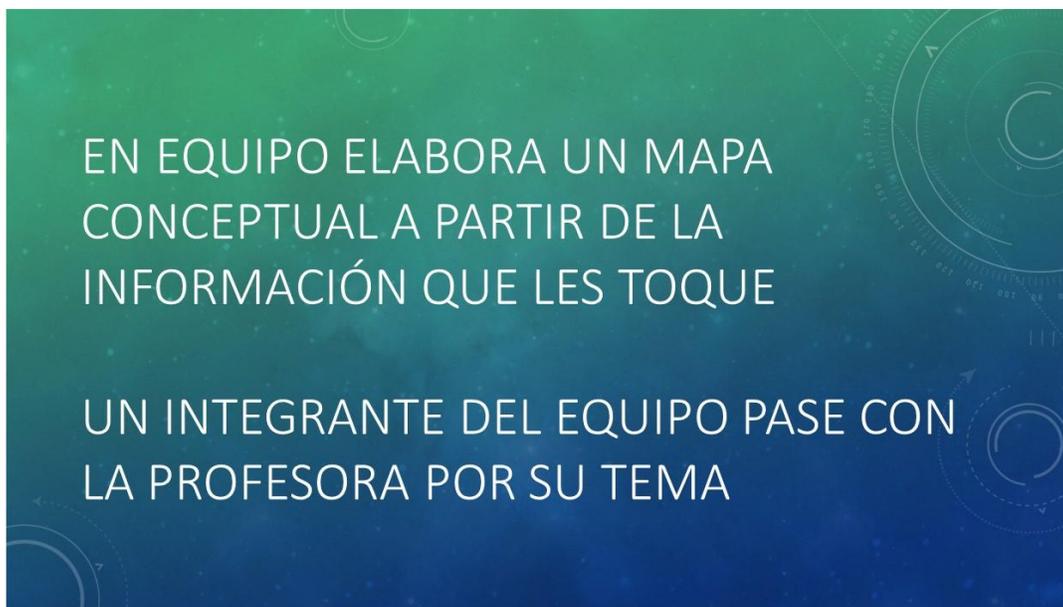
Diapositiva 3

- Entrada de las actividades a realizar



Diapositiva 4

- Instrucciones de la actividad diagnóstica 1



Diapositiva 5

- Segunda parte de las instrucciones de la actividad diagnóstica 1



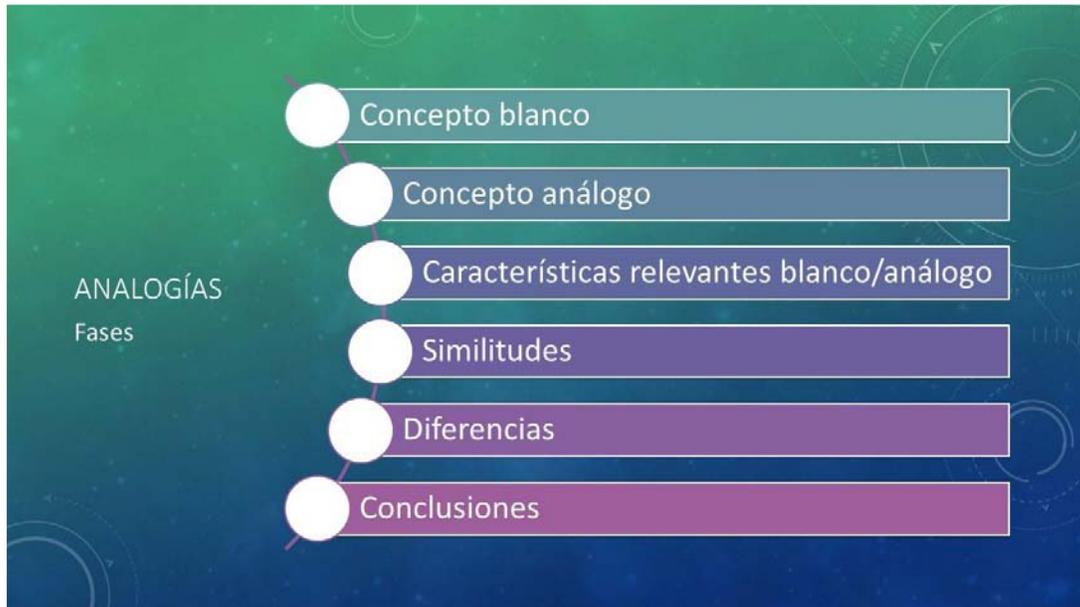
Diapositiva 6

- Finalización de la actividad 1 y paso a la actividad diagnóstica 2



Diapositiva 7

- Definición de analogía y sus características



Diapositiva 8

- Características para las conclusiones y aspectos a evaluar en las mismas



Diapositiva 9

- Final de la presentación



Anexo 6. Presentación del proceso de traducción en la síntesis de proteínas



Diapositiva 3
Introducción al proceso de Traducción



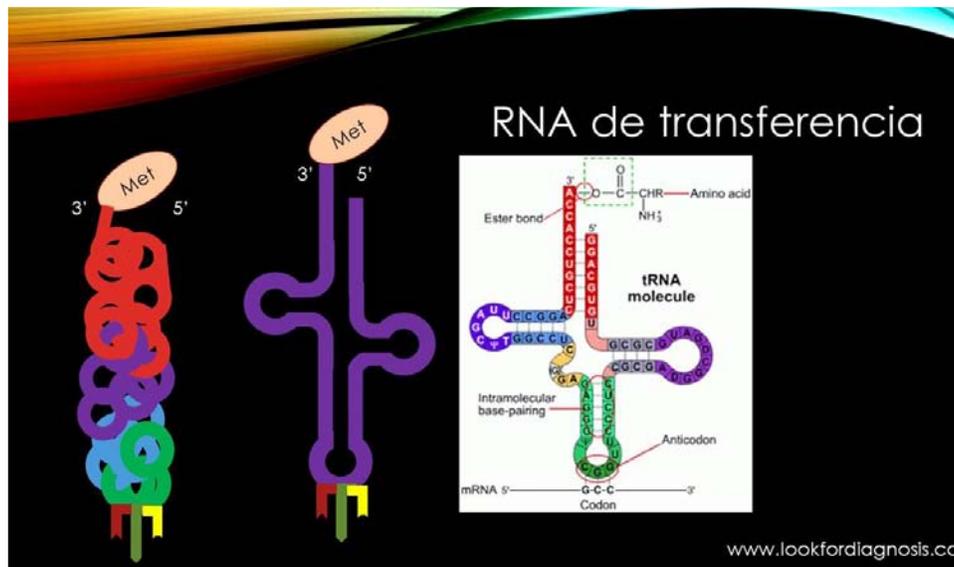
Diapositiva 4
Lo que sucede después de la transcripción

CÓDIGO GENÉTICO

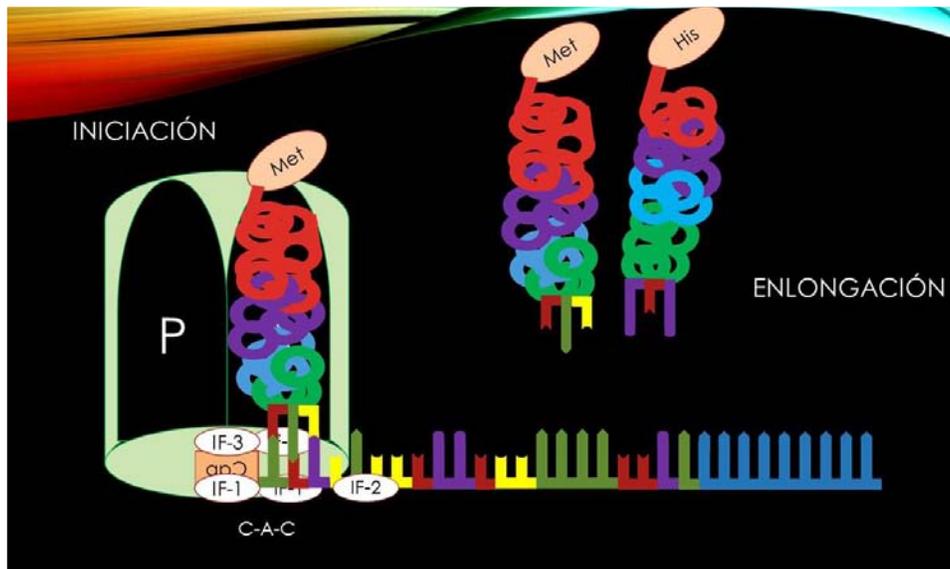
• Aminoácidos

Aminoácidos y sus símbolos			Codones			
A	Ala	Alanina	GCA	GCC	GCG	GCU
C	Cys	Cisteína	UGC	UGU		
D	Asp	Ácido aspártico	GAC	GAU		
E	Glu	Ácido glutámico	GAA	GAG		
F	Phe	Fenilalanina	UUC	UUU		
G	Gly	Glicina	GGA	GGC	GGG	GGU
H	His	Histidina	CAC	CAU		
I	Ile	Isoleucina	AUA	AUC	AUU	
K	Lys	Lisina	AAA	AAG		
L	Leu	Leucina	UUA	UUG	CUA	CUC
					CUG	CUU
M	Met	Metionina	AUG			
N	Asn	Asparagina	AAC	AAU		
P	Pro	Prolina	CCA	CCC	CCG	CCU
Q	Gln	Glutamina	CAA	CAG		
R	Arg	Arginina	AGA	AGG	CGA	CGC
					CGG	CGU
S	Ser	Serina	AGC	AGU	UCA	UCC
					UCG	UCU
T	Thr	Treonina	ACA	ACC	ACG	ACU
V	Val	Valina	GUA	GUC	GUG	GUU
W	Trp	Triptófano	UGG			
Y	Tyr	Tirosina	UAC	UAU		

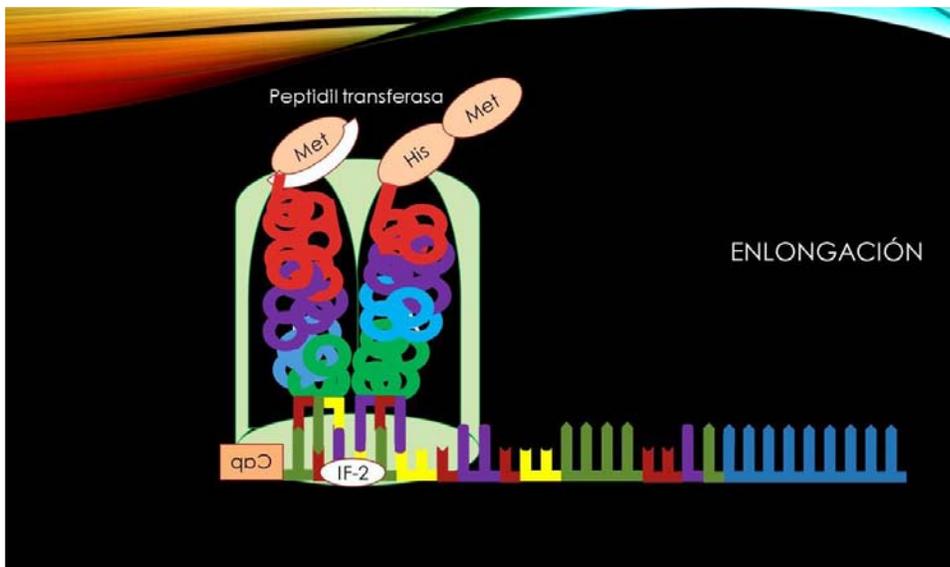
Diapositiva 5
Código genético



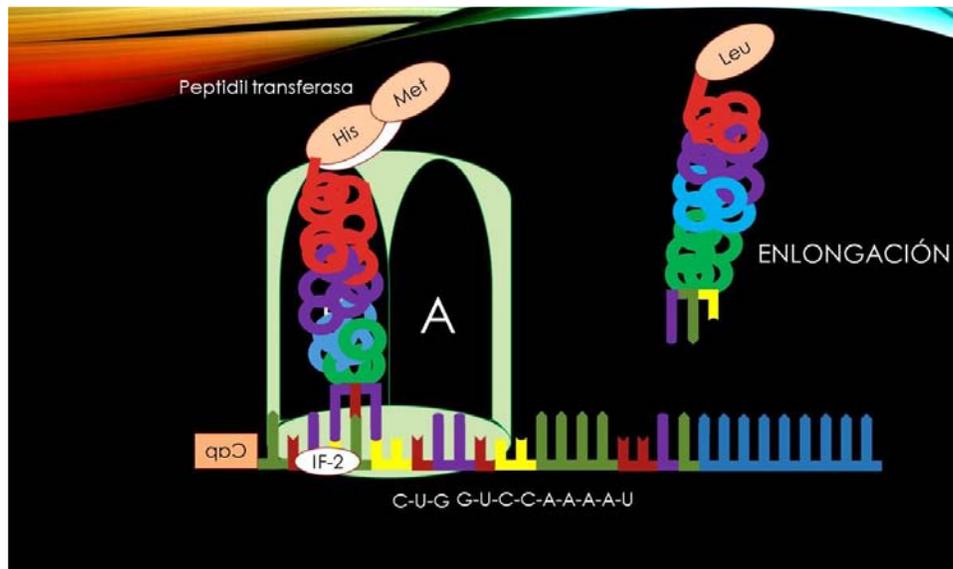
Diapositiva 6
Diferentes modelos de RNA de transferencia



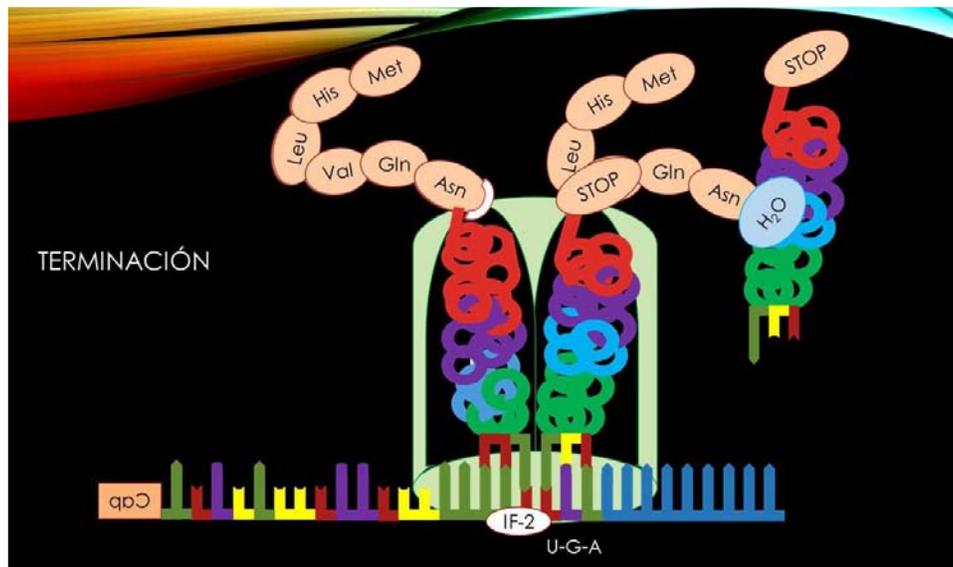
Diapositiva 7
Fases de Iniciación y de elongación de la traducción



Diapositiva 8
Acción de la proteína Peptidil transferasa



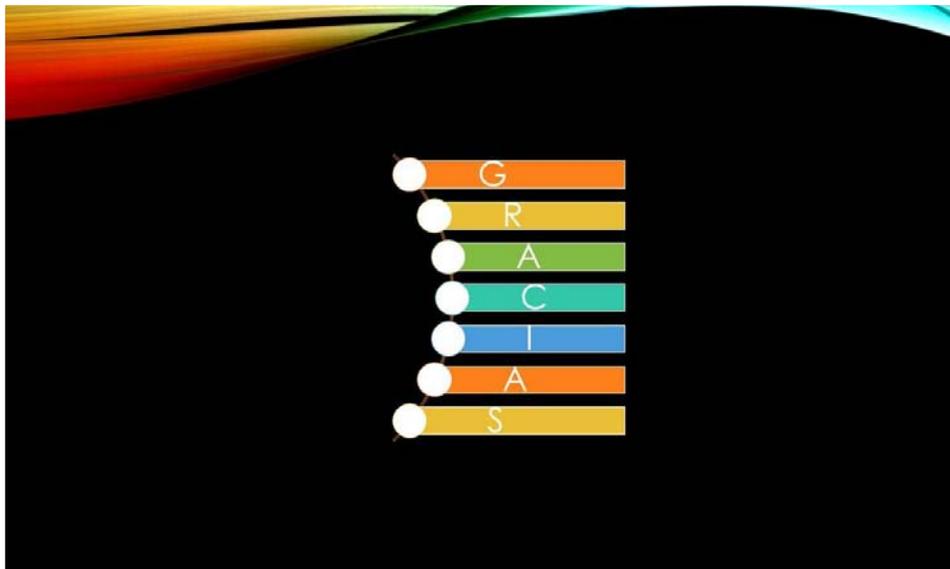
Diapositiva 9
Fase de elongación en la traducción



Diapositiva 10
Fase de terminación de la traducción



Diapositiva 11
Video del proceso de traducción de proteínas



Diapositiva 12