

Estrategia de aprendizaje para adquirir el conocimiento: síntesis de proteínas para el programa de Biología I

María del Carmen Corona Corona
Biología, CCH- Azcapotzalco
Sandra Saitz Ceballos
Biología, CCH- Sur
Heladio Gabriel Tejeda Corona
Biología, CCH, Azcapotzalco

Introducción

Es importante planear, seleccionar, diseñar y aplicar estrategias didácticas en los cursos de Biología, que permitan al estudiante lograr los aprendizajes incluidos en los programas de estudio. Por ello es necesario que el profesor proponga actividades que permitan promover contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que conduzcan al estudiante a construir una visión lógica y totalizadora de la disciplina.

Los aprendizajes del programa de Biología I se consideraron para proponer actividades de manera individual y por equipo, en los momentos de apertura, desarrollo y cierre de la unidad. En los momentos de apertura, con la finalidad de conocer sus ideas previas, se utilizaron preguntas generadoras que contribuyen a que los alumnos activen sus conocimientos previos y los compartan con el grupo. Esto permite al profesor detectar el nivel de conocimiento, así como la profundidad con que manejan los alumnos el aprendizaje para adecuar sus actividades; en esta etapa es importante identificar los errores para proponer actividades donde los estudiantes confronten sus ideas con la información científica para tener la alternativa de apropiársela y se inicie el cambio conceptual. Al inicio del desarrollo de la temática, para contribuir a que desarrollen un aprendizaje gradual y continuo de nuevos conocimientos, se proporciona una lectura con una actividad de aplicación que permite establecer los puentes conceptuales entre el tema anterior de DNA que aborda la temática en un nivel micro para relacionarlo con el nivel macro. Con el propósito de que el alumno desarrolle la comunicación oral y escrita se plantean actividades como: discusiones por equipo, conclusiones grupales y elaboración de diversos documentos, dibujos, así como *modelos considerando que son imágenes o representaciones físicas de lo que se estudia. Los modelos se construyen usando analogías o sistemas que suponemos se comportan de una manera similar* y que permiten demostrar los avances logrados con respecto a los aprendizajes del programa. Las actividades de cierre permiten a los alumnos: construir una visión sintética e integradora de los contenidos; transferir los

aprendizajes adquiridos a otros contextos; cuestionar sus esquemas de conocimiento inicial; incorporar nuevos conceptos y establecer nuevas relaciones.

La estrategia que se propone ha sido probada en los grupos y sus resultados son que propicia el acercamiento a los aprendizajes al utilizar una secuencia de actividades que parte del nivel macro al micro, y hace que los alumnos sean los actores del proceso de aprendizaje, además de que contribuye a que desarrollen la comunicación oral y escrita; de esta manera las actividades favorecen la integración de los conocimientos.

Marco teórico

El Programa de estudios de Biología menciona que: “el sujeto del aprendizaje es el alumno, por lo que las estrategias deberán organizarse tomando en consideración su edad, intereses y antecedentes académicos”.

Además, es importante tener presente que el alumno tiene sus propias concepciones e ideas de los fenómenos naturales, y para que reestructure científicamente esas ideas será necesario promover un cuestionamiento sistemático que ponga en juego sus diversas formas de razonar. Por su parte, el profesor deberá explicar a los alumnos lo que se pretende con el tema o actividad a realizar, estimularlos en el planteamiento de problemas y alentarlos para que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje. Se requiere, también, que oriente a los educandos para que puedan vincular de manera adecuada sus conocimientos previos con la nueva información, objeto de estudio. En estas circunstancias, el profesor debe ser un mediador entre el alumno y los contenidos de enseñanza.

El programa vigente con respecto al papel del profesor menciona: “no sólo es el transmisor de conocimientos, sino un compañero responsable del alumno al que propone experiencias de aprendizaje para permitir adquirir nuevos conocimientos y tomar conciencia creciente de cómo proceder para que por su propia cuenta y mediante la información, reflexión rigurosa y sistemática lo logre.”

En este sentido, en el Colegio de Ciencias y Humanidades la concepción de los programas vigentes de biología está orientada a conformar la cultura básica del estudiante, con un enfoque constructivista, propiciando el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Por lo tanto, es importante planear, seleccionar, diseñar y aplicar estrategias didácticas en los cursos de Biología, que permitan al estudiante lograr los aprendizajes incluidos en los programas de estudio. Entonces, es necesario que el profesor proponga actividades que permitan promover contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que conduzcan al estudiante a construir una visión lógica y totalizadora de la disciplina.

Objetivos

El alumno explica los planteamientos que fundamentan la síntesis de proteínas o traducción del ADN como proceso anabólico mediante el cual se forman las proteínas a partir de los aminoácidos.

Aprendizajes esperados

- Explica los aspectos generales de la síntesis de proteínas.
- Comprende que los sistemas vivos se mantienen gracias a su capacidad de transformar energía.
- Comprende que los sistemas vivos se perpetúan y mantienen debido a que el ADN tiene la capacidad de replicar su información y transcribirla para que se traduzca en proteínas.

Material para el desarrollo de la estrategia

1. La pregunta generadora, "Las proteínas y tú"
2. El esquema "La máquina de nuestro cuerpo"
3. La lectura "El aprovechamiento de los nutrientes"
4. El ejercicio "El mensaje del pirata"
5. La tabla con el código genético de DNA y de RNA mensajero para que puedan observar las 64 combinaciones.
6. La lectura "Síntesis de proteínas".
7. El organizador gráfico de secuencia
8. Fomi de colores, plumones para elaborar proceso de la síntesis de proteínas.

Procedimiento

Para el desarrollo de la estrategia se consideraron tres momentos: apertura, desarrollo y cierre.

1. Se inicia con la pregunta generadora "*Las proteínas y tú*" para que los alumnos expresen sus ideas acerca de la transformación de un alimento rico en proteínas en su organismo. Esta actividad se realiza en forma individual, se discute en equipo, se obtienen conclusiones, y al terminar, uno de los equipos expone sus ideas al grupo.

2. Resolver en equipo un problema sobre la ruta que siguen los azúcares, lípidos y proteínas en el organismo a través de un esquema llamado "La máquina de nuestro cuerpo"; este esquema permite que el alumno comprenda las transformaciones mecánicas y químicas de los nutrientes, los órganos que participan en el proceso y cómo llegan los nutrientes a la célula, para luego relacionarlo con la síntesis de proteínas.

Las actividades de apertura preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender, y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente.

1. Revisar la lectura "El aprovechamiento de los nutrientes" que ofrece información del proceso de degradación y absorción de nutrientes, para poder analizar la actividad anterior y representar en un esquema la digestión y degradación de las proteínas hasta aminoácidos.
2. Promover una discusión con los alumnos sobre la importancia de que las células del cuerpo requieren el aporte de los componentes de los alimentos para llevar a cabo sus funciones vitales y dichos componentes son liberados durante la digestión, y que cuando llegan a la célula se inicia aquí la verdadera utilización de los nutrientes a través de diversas síntesis como la de las proteínas, de los ácidos grasos, del glucógeno, etcétera.
3. Resolver en equipo el ejercicio llamado "El mensaje del pirata" cuyo propósito es descifrar un mensaje utilizando un código de signos. Al término de esta actividad se pretende que el alumno conozca a manera muy general que de esta misma forma en nuestras células existe una clave llamada código genético.
4. Actividad en equipo: describir el código genético a través de analizar una tabla con el código genético de DNA y de RNA mensajero para que puedan observar las 64 combinaciones y que para cada tipo de aminoácido está relacionado a cada triplete.
5. Revisar la lectura "Síntesis de proteínas", la cual ofrece información sobre los procesos de *transcripción* y de *traducción*. Se explica que, luego de analizar la lectura, deberán elaborar y llenar un "Organizador gráfico de secuencia" para cada uno de los procesos. Se sugiere que esta actividad se lleve a cabo en equipo.

Los resultados obtenidos se exponen con la finalidad de detectar posibles errores en la comprensión de la lectura, y que el profesor intervenga al respecto.

Las actividades de desarrollo apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza, principalmente permiten detectar la información principal, la conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, sostenimiento de atención y motivación; activación de conocimientos previos y familiares pertinentes.

I. Construir en equipo un modelo fabricado con fomi para simular la síntesis de proteínas.

Las actividades de cierre permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica al material presentado.

Resultados





La estrategia contempla una evaluación continua donde se incluyen:

- Evaluación diagnóstica
- Evaluación formativa
- Evaluación sumativa

Cuando los alumnos contestan la pregunta generadora *"Las proteínas y tú"*, entre las ideas que es importante señalar están las siguientes: desconocen las partes del aparato digestivo, no ubican el proceso de ingestión, digestión, asimilación y deshecho de los nutrientes; desconocen el proceso de la digestión a nivel de órganos, no identifican la masticación como un rompimiento mecánico, ni a la salivación de los alimentos como una digestión química; algunos no ubican a las enzimas, y no lo relacionan con la digestión extracelular, mencionan que la comida llega al estómago donde se digiere, tampoco la consideran digestión extracelular, de ahí pasa a las células de nuestro cuerpo; las proteínas que comemos se integran, sin modificarse, a nuestras células. Cuando contestan el esquema "La máquina de nuestro cuerpo", la información proporcionada contribuye a que conozcan o recuerden las partes de aparato digestivo humano, e identifiquen la función de cada órgano y el proceso digestivo.

Una vez que se tiene una panorámica del proceso digestivo, y que se han relacionado los niveles macroscópico con el microscópico, los estudiantes inician el aprendizaje del proceso de la síntesis de proteínas; en este sentido, "El mensaje del pirata" es una actividad para acercarlos a la codificación; a algunos equipos les cuesta trabajo descifrar el código y no lo terminan en clase, por lo que se deja que lo resuelvan de tarea y se revisa en la siguiente sesión. Se adaptó la lectura de "Síntesis de proteínas", y después de realizarla con la finalidad de que comprendan el procedimiento, resuelven por equipo un organizador de secuencia, lo cual contribuye a que aclaren los pasos del proceso. Para ratificar lo aprendido se propone que mediante piezas de fomi representen el proceso de síntesis de una proteína; cada equipo expone con su propio lenguaje el proceso. Algunos alumnos presentan confusión en algunos pasos del proceso, por lo que se les pide que repasen y se les proporciona asesoría. No obstante, la mayoría integra los aspectos generales.

A continuación se presentan diferentes modelos realizados por los alumnos.

 <p>DNA, RNA mensajero, RNA ribosomal, proteína</p>	 <p>DNA, RNA mensajero, RNA ribosomal, proteína</p>
 <p>DNA, RNA mensajero, RNA ribosomal, proteína</p>	 <p>DNA, RNA mensajero, RNA ribosomal, proteína</p>

Análisis

La actividad "Las proteínas y tú" es un cuestionario diagnóstico de diez preguntas que están relacionadas con la transformación de un alimento rico en proteínas en su organismo. Al realizar el análisis de las respuestas del ejercicio, se puede notar que los alumnos relacionan las variaciones del alimento como resultado únicamente de la saliva y la temperatura, no incluyen el proceso de separación mecánica que se realiza con la masticación, y aunque mencionan la saliva, no identifican aún la presencia de enzimas. Otro aspecto es que no integran todas las fases del proceso de síntesis desde la ingestión, digestión, asimilación y síntesis proteica, es decir, desde el nivel macroscópico hasta el microscópico.

Con respecto a la resolución del problema "La máquina de nuestro cuerpo", permitió que el alumno comprendiera las transformaciones mecánicas y químicas de los nutrientes, los órganos que participan en el proceso, y cómo llegan los nutrientes a la célula, para luego relacionarlo con la síntesis de proteínas.

Con la información de la lectura "El aprovechamiento de los nutrientes" lograron representar en un esquema la digestión y degradación de las proteínas hasta los aminoácidos; es importante resaltar que resolver esta actividad contribuyó a que recordaran los niveles de organización de lo macroscópico a lo microscópico.

También se le dio énfasis al hecho de que las células de nuestro cuerpo requieren del aporte de los componentes de los alimentos para llevar a cabo todas las

funciones vitales, y que dichos componentes son liberados durante la digestión, y que cuando los nutrientes llegan a la célula se inicia aquí la verdadera utilización de ellos a través de diversas vías de síntesis, por ejemplo: de proteínas, de ácidos grasos, de glucógeno, etcétera.

Al resolver en equipo el ejercicio llamado "El mensaje del pirata", los alumnos detectaron la importancia que tiene un código de palabras para descifrar un mensaje. Es importante mencionar que algunos equipos no pudieron resolver el código, por lo tanto no pudieron traducir el mensaje; esta situación condujo a valorar la importancia de traducir un mensaje contenido en una secuencia de palabras. Para fundamentar esta conclusión los alumnos presentaron diferentes ejemplos como: los códigos de barras utilizados para marcar los productos en las tiendas; otros se percataron de que la UNAM también los utiliza en sus credenciales y a partir de estos ejemplos comprendieron que en nuestras células también existe una clave llamada código genético.

Los alumnos al revisar el código genético de DNA y de RNA mensajero, pudieron conocer que la información genética se descifra por medio de tripletes llamados codones y que cada codón codifica para un aminoácido o para una señal de inicio o terminación, y que además para un mismo aminoácido puede ser codificado por más de un codón. En equipo describieron la función del código genético y la importancia en los sistemas vivos. Posteriormente los alumnos revisaron la lectura "Síntesis de proteínas", que les dio información sobre los procesos de transcripción y de traducción, la cual la organizaron y la transfirieron a un organizador gráfico que les permitió visualizar y comprender la secuencia que se presenta en cada uno de los procesos de la transcripción y la traducción. Esta actividad se revisó y se evaluó con una rúbrica.

El modelo que los alumnos construyeron para simular la síntesis de proteínas se utilizó como herramienta para facilitar el aprendizaje ya que representa un modelo simplificado de la realidad en el cual se reproduce el proceso que se desea que se comprenda. Este modelo los alumnos lo pudieron construir en la medida en que comprendieron las principales características de los procesos de transcripción y de traducción; además permitió establecer correspondencia entre estos procesos ya que no se pueden reproducir experimentalmente y esta simulación se transforma en un modelo de comportamiento fenomenológico.

Conclusiones

Al diseñar la estrategia se consideraron los ejes de la asignatura, los momentos de apertura, desarrollo y cierre. Asimismo, en las actividades se seleccionaron actividades que promuevan la selección de la información relevante, la comparación, el análisis de la información, como los organizadores, las actividades y las hojas didácticas; para finalizar con actividades que permitan a los alumnos expresar sus

logros como la elaboración de modelos. El sugerir las actividades para evaluación proporciona al profesor un marco para la evaluación continua.

La estrategia es un recurso didáctico que presenta alternativas de actividades, permitiendo al profesor seleccionar, implementar, adecuar y modificar estas actividades en el diseño de su planeación. Además, proporciona alternativas de actividades que promueven el desarrollo de habilidades, la adquisición de conocimientos y aprender a trabajar en equipo, lo que contribuye a construir el perfil del egresado.

Bibliografía

- ❖ De Anda, Corona, Saitz y Velásquez. *Paquete didáctico electrónico BioRed I producto de trabajo del área complementaria*. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.
- ❖ Corona, C. C. et al. (2009). *Guía para el profesor de Biología I en formato digital. Producto 2008-9*. Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM.
- ❖ Programas de estudio para las asignaturas de Biología I y II (tercero y cuarto semestres). CCH. Área Ciencias Experimentales.

Bibliografía básica

- ❖ Albadajo, C. et al. (1986). *Por qué comemos*. Alhambra, España, pp. 76-77.
- ❖ Audesirk, T. et al. (2008). *La vida en la Tierra*. 8a. ed., México, Prentice Hall.
- ❖ Biggs, A. et al. (2007). *Ciencias de Glencoe, Biología*, Nueva York, McGraw-Hill-National Geographic.
- ❖ Campbell, N. A. et al. (2001). *Biología: conceptos y relaciones*. México, Pearson Educación.
- ❖ Curtis, H. et al. (2009). *Biología*. 7a. ed., Madrid, Médica Panamericana.
- ❖ Sánchez, M.M. del C. (1989). *Vida y Nutrición*. Ciencias de la vida. Siglo XXI-UNAM-SEP. México. 55-62 pp.
- ❖ Solomon, E. P. et al. (2013). *Biología*. México, Cengage Learning Editores.
- ❖ Starr C., R. Taggart (2004) *Biología. La unidad y diversidad de la vida*. 10a. ed., Australia, Thomson.

Cibergrafía

- ❖ Análisis de sistemas de producción animal. v. 2: las herramientas básicas. (Estudio FAO Producción y Sanidad Animal I40/2) <http://www.fao.org/docrep/w7452s/w7452s0I.htm> consultado el 14 de agosto de 2009.
- ❖ Silvia Sokolovsky lectura modificada de: http://soko.com.ar/Biologia/Sintesis_Proteinas.htm consultado en 10 de junio de 2009.