

Estrategia didáctica para abordar el tema: Formulación de la teoría celular y sus aportaciones

Irma Sofía Salinas Hernández

Miguel Serrano Vizuet

Biología, CCH Sur

Introducción

Hablar de historia de la ciencia con los alumnos no es cosa del pasado, más bien es aproximarlos a que conciban a la ciencia, tal y como señala Chacón en su libro *Conocimientos Fundamentales de Biología*¹, como una actividad humana que se aboca a comprender y explicar el mundo que nos rodea; donde las explicaciones científicas se organizan en diferentes estructuras o unidades de cambio conceptual y metodológico: Hipótesis, teorías, paradigmas, programas de investigación; en la que la observación en la Ciencia es dirigida por las teorías, por lo tanto, el origen de las teorías es deductivo, no inductivo.

Los experimentos se diseñan en el marco de una teoría y ésta en el terreno científico no es verdad absoluta, sino con validez histórica, es decir, son aceptadas en un contexto histórico y científico determinado. También, existe una gran diversidad de enfoques metodológicos, que se definen en función del objeto de estudio y fines que se pretenden alcanzar en la investigación. La Ciencia surge de la sociedad y constituye una parte orgánica de ella, ya que forma parte de la cultura y las teorías son construcciones mentales, es decir, son aproximaciones a la realidad.

En la asignatura de Biología I el aspecto disciplinario considera un enfoque integral de la Biología basado en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento biológico: el pensamiento evolucionista, el análisis histórico, el razonamiento sociedad-ciencia-tecnología y las propiedades de los sistemas vivos. Dentro de la enseñanza de la biología el análisis histórico se incluye por su probada eficacia respecto a la óptica social y metodológica que representa; brinda una visión amplia del quehacer científico, contribuye al análisis de diferentes conceptos y teorías de esta ciencia considerando el contexto social, metodológico e ideológico de cada época, ayuda a comprender el carácter provisional de distintas explicaciones científicas y promueve la toma de conciencia en torno al papel socio-político que tradicionalmente ha jugado el conocimiento científico y las comunidades que producen los saberes.

No obstante, al hablar con nuestros alumnos en clase sobre la historia de la Biología resulta por lo general tedioso y en ocasiones hasta aburrido, aunque dentro de dicho programa de estudios se haga referencia, entre otros temas, al análisis de la teoría celular y las explicaciones sobre su organización y funcionamiento, es responsabilidad del profesor aplicar, diseñar y/o evaluar estrategias didácticas para abordar este tema de manera amena, con la participación del alumno para que explique cómo se construyó la teoría celular considerando el contexto social y la etapa histórica en la que se formuló, aprendizajes sugeridos en el programa de estudios.

Objetivo

Es por ello que el presente trabajo tiene como propósito difundir la siguiente estrategia didáctica y así favorecer la retroalimentación de la docencia en el aula.

¹ Jiménez, *et al.* 2006. 14-21 pp.

Procedimiento

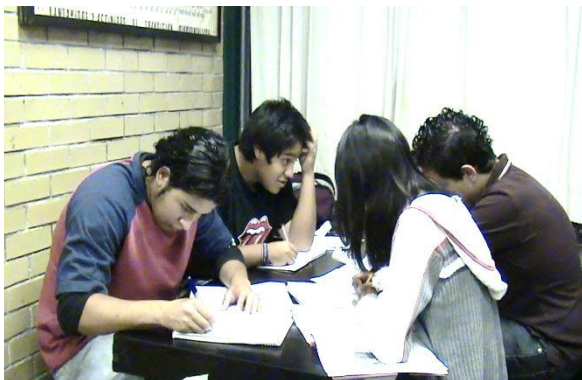
La realización de esta estrategia está diseñada para llevarse a cabo en seis horas, comprende actividades de apertura, desarrollo y cierre y la organización de la clase es individual, por equipo y grupal.

Actividades de apertura

Se les formuló a los alumnos, primero de manera individual, una serie de preguntas generadoras para detectar sus ideas previas sobre dicha temática. Una vez contestadas en su cuaderno se les solicitó que las volvieran a responder, pero ahora por equipo, no olvidando anotar en su libreta las respuestas nuevas, ya que de esta manera podían hilar y completar información. Terminado esto se continuó con una puesta en común y de manera grupal para escuchar las respuestas por equipo a cada una de las preguntas.

Actividades de Desarrollo

Después de realizar las actividades de apertura y revisarlas con todo el grupo, a los estudiantes se les dejó estudiar, con anterioridad, la lectura “*Historia de la Teoría Celular*” elaborada, por quienes esto subscriben, a partir de diversas fuentes bibliográficas. Se eligió al azar a varios alumnos para que expusieran frente al resto de sus compañeros lo más elemental de dicha lectura. Posteriormente, se les proporcionó un cuestionario basado en la misma para que lo contestaran por equipo, el cual se revisó de manera grupal en la siguiente clase señalando aciertos, ampliando información y corrigiendo respuestas.



La siguiente actividad de desarrollo consistió en la elaboración de manera individual de una ficha histórica sobre los siguientes seis personajes más involucrados en la construcción de la Teoría celular: *Mathias Jacob Schleiden*, *Theodor Schwann*, *Rodolfo Virchow*, *Robert Hooke*, *Anton van Leeuwenhoek* y *Robert Brown*. Para la realización de esta actividad previamente se asignó, por equipo, un personaje distinto a cada alumno, de tal manera que en el mismo equipo no se repitieran los científicos. Esto se hizo con el fin de que existiera diversidad y se sociabilizara e intercambiara la información consultada entre todos los integrantes del equipo. Asignado ya su personaje se les dejó de tarea investigar información complementaria y específica referente a su celebridad para poder construir su ficha histórica. Por el tiempo requerido para esta actividad se estableció que los alumnos terminaran la ficha histórica en casa y en la siguiente sesión se revisara y evaluara (Anexo 1).

Una ficha histórica, basada en un texto histórico, está compuesta por cuatro partes fundamentales: 1) Descripción del texto y numeración de cada uno de ellos, 2) Fotografía o imagen de esa época a la que estamos aludiendo o bien del personaje en cuestión, esto con el objetivo de que el alumno se percate de que realmente es historia, 3) Biografía del personaje al que nos referimos y 4) Preguntas relacionadas con el texto, indicando al final con un número encerrado en un círculo el número del párrafo al que alude (Anexo 1).

Todas las actividades anteriormente descritas se centraron en el aprendizaje de conceptos, habilidades, actitudes y valores permitiendo en el alumno la adquisición de nuevos aprendizajes, así como la reafirmación y/o profundización de los mismos.



Actividades de Cierre

Como actividad de cierre los alumnos elaboraron, de manera individual una historieta sobre la construcción y desarrollo de la Teoría celular. En la última sesión, se volvieron a formular a los estudiantes las mismas preguntas que en la actividad de apertura, con el objeto de contrastar los conocimientos de los estudiantes antes y después del proceso de instrucción, siguiéndose la misma dinámica de que las contestarán en su cuaderno primero de manera individual y luego por equipo para terminar con una plenaria grupal.

Resultados y discusión de la estrategia

En cuanto a las actividades de apertura los resultados más relevantes arrojaron que los alumnos no sabían con exactitud quiénes fueron los personajes que contribuyeron al desarrollo de la Teoría celular, ni cómo se construyó, sólo recordaban a Hooke quien trabajando con un pedazo de corcho descubrió la célula y a Leeuwenhoek como el inventor del microscopio, cuyo instrumento también señalaron, era la tecnología de ese momento que hasta la fecha perdura.

La actividad de desarrollo se les dejó a los estudiantes terminar en casa y consistió en la realización de la ficha histórica para que la completaran y se esmeraran en su trabajo, presentación y entrega.

En lo que se refiere a las actividades de cierre y en especial a la elaboración de la historieta, en ella los jóvenes consideraron el contexto social y la etapa histórica en la que se formuló, además de que les permitió darse cuenta de que en la construcción de la teoría celular participaron otros personajes de los cuales por lo general no se habla como son *Dutrochet* y *Purkinje*, quienes descubrieron la organización celular de vegetales y ciertos animales; *Dujardin* que descubrió el protoplasma; *Fleming* quien describió la mitosis, le dio nombre a la cromatina e identificó los cromosomas y *van Benedon*, quien descubrió la meiosis.

Los trabajos entregados revelaron que cada alumno utilizó un instrumento diferente para realizar su historieta, hubo quien la desarrolló involucrando a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), otros la hicieron a mano haciendo gala de sus habilidades procedimentales, artísticas y creativas. Esto demuestra que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, y

que por lo tanto sus estilos de aprendizaje son diferentes, aunque eso sí, se llega al mismo resultado, pero con distinto camino.

Las respuestas derivadas de la contrastación de los conocimientos de los estudiantes antes y después de la realización de la estrategia didáctica arrojaron que la Teoría celular se fue construyendo, contrariamente a lo que pensaban, durante muchos años y que muchos científicos, no solamente *Leeuwenhoek*, *Hooke*, *Schleiden*, *Schwann* y *Virchow*, que son los más reconocidos, aportaron conocimientos para su desarrollo y creación, como fue el caso de *Dutrochet* y *Purkinje*, *Dujardin*, *Fleming* y *van Benedon*. A pesar de que sabían que desde esa época el microscopio era el instrumento que facilitaba el estudio de la célula no conocían los microscopios de ese tiempo, lo cual les causó asombro y a la vez inquietud, ya que también se percataron de que el microscopio tiene una historia sobre su evolución, y ello es importante en el avance de la ciencia y la educación, con repercusiones en la sociedad.

Conclusión

Las actividades que integran la estrategia antes descrita, especialmente la elaboración de fichas históricas e historietas, apoyan el eje histórico-evolutivo que se persigue dentro del enfoque integral de la Biología y cuya inclusión en el aspecto disciplinario-didáctico es importante debido a que brinda una visión amplia del quehacer científico, contribuye al análisis de diferentes conceptos y teorías de la Biología considerando el contexto social, metodológico e ideológico de cada época, ayuda a comprender el carácter provisional de distintas explicaciones científicas y promueve la toma de conciencia en torno al papel socio-político que tradicionalmente ha jugado el conocimiento científico y las comunidades que producen los saberes.

Asimismo todas las actividades llevadas a cabo fomentan en el alumno la adquisición, el desarrollo y reforzamiento de habilidades cognitivas (a través de la búsqueda, análisis y síntesis de la información), habilidades procedimentales (mediante el uso de programas de cómputo), habilidades de comunicación (tanto oral, con las puestas en común efectuadas en el aula como escrita con sus trabajos entregados) y su creatividad (para realizar los trabajos asignados).

Finalmente, la estrategia llevada a cabo para este primer subtema permitió en los alumnos el logro de los aprendizajes establecidos por el programa de estudios: explicar cómo se construyó la teoría celular considerando el contexto social y la etapa histórica en la que se formuló.

Bibliografía y cibergrafía

- Berón, M. P. *Historia de la Teoría Celular. Introducción a la Biología*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar de Plata, Argentina.
- CCH. *Programas de estudio para las asignaturas: Biología I y II* (tercero y cuarto semestre). CCH-UNAM. 19 pp. 2003.
- Chacón, L. J. 2009. *Análisis histórico y filosófico de la Teoría Celular*. CCH-Sur, UNAM.
- Chacón, L. J. y S. Saitz. *Apuntes del Curso Taller la Construcción de la Teoría Celular*. Impartido en junio en el CCH-Sur, UNAM. 2009.
- Jiménez, M., Rodríguez, M. y L. E. Lauría. *Biología*. Ed. Mc Graw Hill. México. 464 pp. 2000.
- Orígenes de la Biología Celular y Molecular. Los primeros pasos. CCH-Sur, UNAM.
- En: http://www.alipso.com/monografias/origenes_biologia_celymolec/.

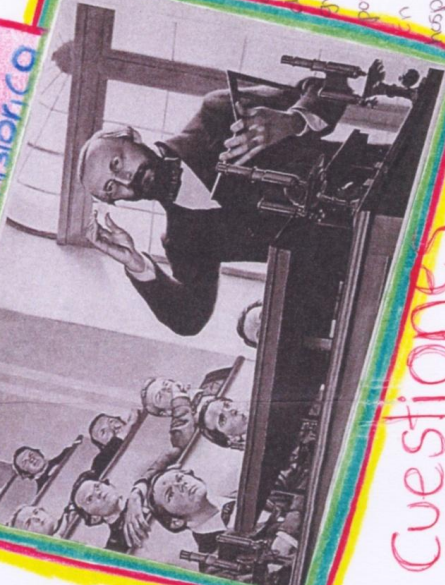
ANEXO 1. Ejemplo de Ficha Histórica

Rudolf Virchow

Aportaciones

- ① Los estudios de Virchow se centran en el origen de los tumores cancerosos y otras enfermedades degenerativas de los tejidos. Hacia 1845, convencido de que las células eran el centro de toda la actividad vital, y basándose en observaciones de su colega Ramoni, en 1858 en su trabajo de nombró la "Patología celular" considerando a la célula como la unidad básica metabólica y estructural.
- ② En este mismo documento subrayó la continuidad de los organismos "todos los células se originan únicamente a partir de las células preexistentes".
- ③ Esta conclusión es expresado por Virchow en la siguiente frase en latín "Omnis cellula e cellula" (toda célula proviene de otra célula). Virchow en una cita famosa, hace referencia a esta afirmación de ideas de la siguiente forma: "También en la patología podemos establecer el principio general de que no existe creación de nuevo, de que no podemos demostrar, tanto en la evolución de los organismos completos como en la de los elementos particulares, la generación espontánea."
- ④ Negamos en la histología o patología la posibilidad de formación de una nueva célula a partir de una sustancia no celular.
- ⑤ Desde ahora que se origine una célula, allí frente que haber existido previamente una célula (omnis cellula e cellula), lo mismo que un animal solo puede provenir de un animal y una planta de otra planta.

Ficha histórica



Cuestiones

1. ¿En qué se centran los estudios de Virchow? parrafo (1)
2. Para Virchow ¿qué eran las células? Parrafo (1)
3. ¿Qué subraya Virchow en la "Patología celular"? Parrafo (2)
4. ¿Qué frase usaba en latín Virchow y que significa? Parrafo (3)
5. ¿Qué se niega en la histología? Parrafo (4)
6. ¿La histología afirma que? Parrafo (5)

Whitney Lizett Arévalo Moreno 6º: 371 A

Rudolf Virchow (1821-1902)
 Médico y político alemán, considerado el fundador de la patología celular. Hijo de un hotelero, su existencia siguió los caminos más comunes. En 1839 marchó a Berlín, donde inició el estudio de la Medicina como discípulo de la "Pepinière" y se graduó en 1843. Pronto destacó por sus dotes de investigador.

En 1846 era ya ayudante del hospital berlinés de la Charité. Se formó en la escuela de J. Müller, L. Schönlein, y profundizó el estudio de la célula, iniciado con Scheiden y Schwann.

De temperamento polémico, en el ámbito científico discutió con R. Koch, sobre todo a causa del descubrimiento, llevado a cabo por éste último, del bacilo de la tuberculosis. Participó activamente en la vida política de su tiempo. Posteriormente llegó por dos veces, en 1860 y 1877 a la cámara de diputados y figuró entre los fundadores del partido constitucional progresista.