
Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto célula a partir de su historia y epistemología

Diego Alexander Rivera Gómez¹

RESUMEN

Esta investigación tiene como objeto de estudio la construcción de una propuesta de enseñanza del concepto célula teniendo en cuenta su historia y epistemología, de igual manera determinar el sentido pedagógico de la historia y la epistemología que sirva de referencia al profesor en el contexto escolar.

La investigación se justifica al reconocer las dificultades asociadas a la enseñanza del concepto célula, igualmente a reconocer el valor pedagógico que tiene la historia y epistemología de la ciencia como marco de referencia para la enseñanza, aprendizaje y evaluación del concepto célula en niños de básica primaria.

PALABRAS CLAVE: historia, epistemología, enseñanza de la ciencia, concepto célula, didáctica

OBJETIVOS

GENERAL

Construir una propuesta para la enseñanza del concepto célula a partir de su historia y epistemología con estudiantes del ciclo II grados cuarto y quinto de Educación Básica primaria.

ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar una revisión bibliográfica sobre la construcción del concepto célula
- ✓ Explorar las ideas previas que los estudiantes poseen sobre el concepto célula para analizar y relacionar los obstáculos en relación con la historia y

¹ Universidad del Cauca. dariveraster@gmail.com

epistemología del concepto.

- ✓ Realizar el análisis del plan de estudios y del texto escolar de ciencias naturales que se sigue en la institución para la enseñanza del concepto

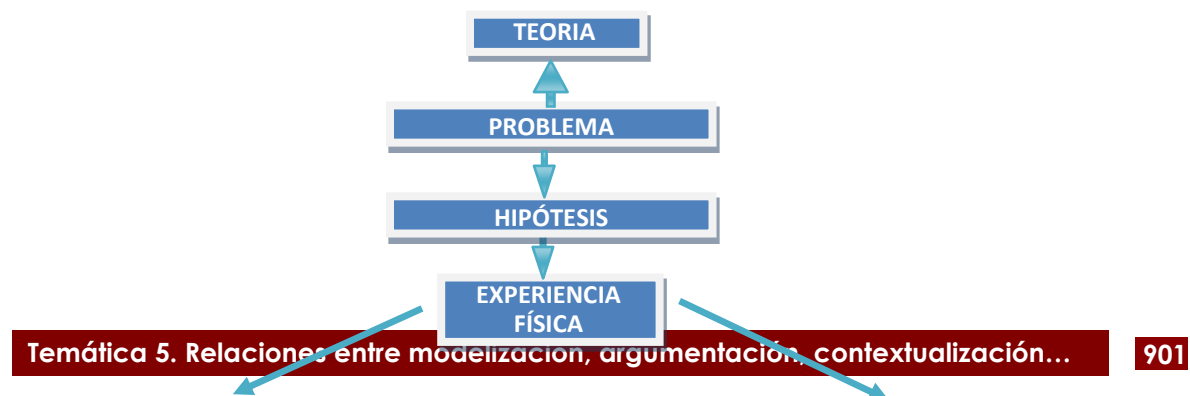
MARCO TEÓRICO

Para la justificación de la investigación de la construcción de una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto célula a partir de su historia y epistemología, se tuvieron en cuenta tres referentes conceptuales que se desarrollan en este capítulo: La estructura del concepto en ciencias (Zambrano, 2000), Los obstáculos epistemológico (Bachelard, 1948), La teoría celular (Albarracín, 1983)

ESTRUCTURA DEL CONCEPTO EN CIENCIAS (Zambrano, 2000):

Los aportes de la historia y la filosofía de las ciencias relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales, nos permiten argumentar que un concepto no se agota solamente en la definición; un concepto es producto de todo un proceso dialéctico basado en el descubrimiento, en la búsqueda de nueva información; es una construcción colectiva que parte de la formulación de una pregunta, la cual sintetiza un problema de la vida cotidiana. Retomando al profesor Zambrano (2000), con relación a la estructura del concepto en las ciencias (**FIGURA 1**), el concepto es visto como una construcción desde la historia a la luz de la epistemología de las ciencias, donde se define un problema inscrito en una teoría, el cual desde la lógica de la experiencia, la lógica conceptual, la lógica matemática y la lógica teórica, generan un proceso experimental que arroja resultados y establece una red conceptual de relaciones, posteriormente pasa por la evaluación y su respectiva aplicación.

Figura 1: Estructura del concepto en ciencias naturales (Zambrano, 2000)





EL VALOR PEDAGÓGICO DE LOS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS (Bachelard, 1948):

Bachelard (1948) plantea que el problema del conocimiento científico desde una mirada psicológica se debe considerar desde la noción de obstáculos.

Estos obstáculos están referenciados desde la mirada de la propia construcción del conocimiento, es decir, en la acción misma de conocer, que es donde aparecen en palabras de Bachelard "los entorpecimientos y las confusiones". Éstos, han generado en las ciencias debates y polémicas que para las ciencias han implicado estancamiento y retroceso, pero podemos hablar del estado de inercia que indica que alrededor del conocimiento existe una dinámica propia de la cultura del debate que lleva a que los nuevos planteamientos sean refutados y defendidos para su legitimación; son a estas fuerzas a las que se han denominado **obstáculos epistemológicos**. Algo que llama la atención es que los obstáculos presentan una ley psicológica de la bipolaridad de los errores, es decir, siempre se presentan por pares, por lo tanto el dilucidar el obstáculo es ir en contra de un conocimiento contrario, por ejemplo de una experiencia básica a una experiencia científica.

EL SURGIMIENTO DE LA TEORIA CELULAR:

Para entender un poco el surgimiento de una concepción contenida en una teoría es necesario entender el problema o los problemas que en la época llevan al pensamiento biológico a explicar todo lo relacionado con la materia y la vida, es así como se empieza a gestar toda una corriente capaz de resolver las dudas

y dar explicaciones satisfactorias, válidas y científicas a lo que hoy conocemos como la Teoría Celular.

Es importante anotar que en la revisión histórica y epistemológica del concepto célula, no se acude exclusivamente a éste, sino que se llega a él desde la construcción histórica de los diferentes descubrimientos de la estructuras celulares y de los principios que rigen la explicación de la vida; todo esto contenido en la producción de la Teoría Celular con sus exponentes Schwann y Schleiden en la parte animal y vegetal respectivamente.

Desde este objeto de estudio de la disciplina, la historia muestra que durante los siglos XVII y XVIII el problema que moviliza los diferentes intentos de generación de teorías es la búsqueda de la composición de la materia viva ¿de qué están compuestos los organismos? ¿Cuál es la materia fundamental de todo ser vivo? ¿Existe un elemento esencial y primordial que permita sustentar el origen de las especies y con ello explicar las funciones y relaciones entre la materia viva?

Pero también algo importante en el recorrido y la construcción de conocimientos es la **aparición de la tecnología**, que muestra que en la producción de saber no es solamente lo que el hombre indaga en lo estructural, sino también cómo lo hace, y por ello las investigaciones también se dan en el campo de las tecnologías con la generación de instrumentos capaces de “esclarecer” las más recónditas estructuras del mundo micro.

El descubrimiento de la célula se le atribuye a **Robert Hooke en el año 1667**, es curioso, podríamos pensar que Hooke iba tras la caza de dichas estructuras, pero como se encuentra en alguna bibliografía, parece ser que el problema que movía a éste tenía que ver con la estructura de materiales, es decir, determinar texturas, tamaños, formas, que en el caso del corcho, podría afirmar que era liviano, poroso y frágil; y no un problema de tipo biológico.

SCHLEIDEN Y SCHWANN:

Schleiden aporta cuatro puntos fundamentales a la teoría:

1. La célula vegetal es la unidad elemental constitutiva de la estructura de la planta.

2. La célula se origina en una gelatina compleja, a través de un proceso que se inicia con la aparición en ella de los nucléolos; en torno a éstos surgen los núcleos o citoblastos; sobre éstos la aparición de una tenue vesícula que va creciendo paulatinamente, da lugar a la célula adulta.
3. El proceso de crecimiento de la planta estriba en la multiplicación de las células dentro de otras células, salvo en los órganos leñosos en los que la coagulación de un líquido da lugar a la formación súbita del tejido celular.
4. El status celular. (Albarracín, 1983, p. 55-56).

Schwann, introduce el método físico científico natural en fisiología frente a la fuerza vital, frente a la energía propia de cada órgano o tejido, entra en plano más de lo físico y lo químico de los fenómenos vitales, fruto de una mente racionalista y cartesiana y de posiciones científico naturales.

En este recorrido quedan establecidos estos y otros descubrimientos que durante el siglo XIX proporcionaron información suficiente para sustentar la teoría celular para explicar y unificar a los seres vivos que existían en la época y que sustentan la vida hoy en el siglo XXI. Es así como a partir del descubrimiento de la célula por Robert Hooke y los planteamientos fundamentales de Schleiden y Schwann surgen los cuatro postulados vigentes de la teoría:

1. Todos los organismos vivos están formados por una o más unidades vivas o células
2. Cada célula puede mantener sus propiedades vitales en forma independiente del resto, pero las propiedades vitales de cualquier organismo están basadas en las de sus células.
3. La célula es la unidad de vida más pequeña y claramente definida.
4. Las células se originan siempre a partir de otras células.

METODOLOGÍA

Elaborar una propuesta de enseñanza del concepto célula implica identificar y reconocer las etapas que llevaron a su construcción, lo cual se puede evidenciar en el estudio de su historia y epistemología. Lo anterior se desarrolló bajo una metodología de investigación cualitativa (Strauss, A. y J. Corbin, 1998),

de tipo histórico epistemológico. La investigación se realiza con estudiantes de grado cuarto y quinto correspondiente al ciclo II de la Institución educativa Real Colegio San Francisco de Asís de la ciudad de Popayán.

RESULTADOS

El surgimiento del concepto célula y la teoría celular son producto de un proceso que a partir de las preguntas y problemas de la época llevan al pensamiento biológico a buscar explicaciones de todo lo relacionado con la materia y la vida, es así como se empieza a gestar toda una corriente capaz de resolver las dudas y dar explicaciones satisfactorias, válidas y científicas a lo que hoy conocemos como la Teoría Celular; proceso de gestación, dudas, conflictos y debates que al final permitirán llegar a la producción del conocimiento que en el mundo actual orienta los principios de todo aquello que adquiere la categoría de vivo en lo fundamental del nivel celular.

Por otra parte, se estudian las preconcepciones que sobre célula tienen niños de 10 a 11 años se correlacionan con los principios en los que se generan las teorías y explicaciones alrededor de lo vivo. Por esta razón se exploraron las ideas previas de los niños de cuarto y quinto con lo cual se obtuvo información valiosa para contextualizar la elaboración de una propuesta didáctica, algunos elementos encontrados fueron:

- Dificultad para reconocer a los seres vivos como seres constituidos por células.
- La incompreensión de las funciones vitales en la célula
- Los estudiantes presentan gráficos de modelos planos los cuales han influido en la incompreensión biológica de la célula al imposibilitar la idea mental de célula tridimensional.
- Aunque la mayoría de estudiantes reconocen que la célula se puede observar a través del microscopio, no hay una explicación clara del porque este instrumento es el apropiado y concuerda con el hecho que es poco el trabajo experimental y de observación al respecto.

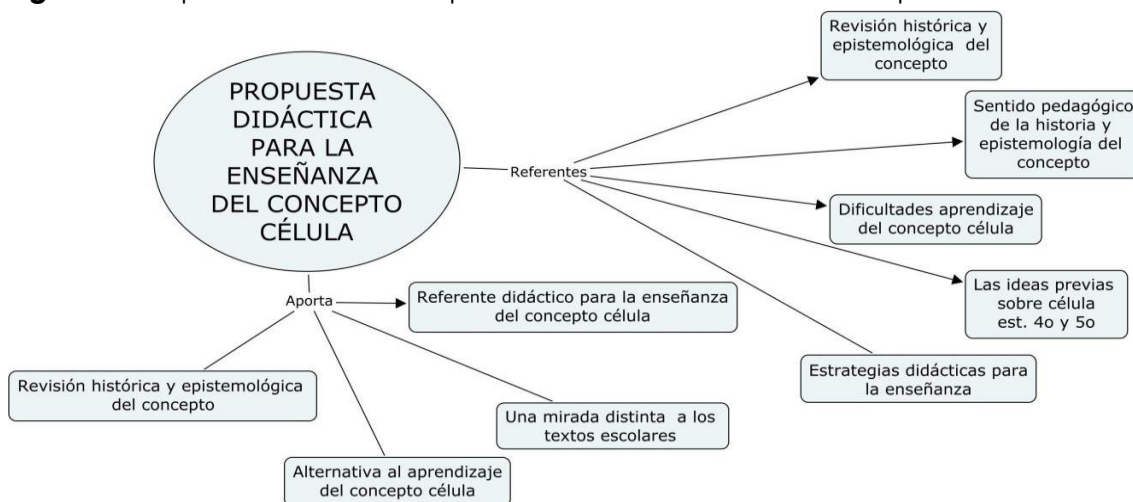
Con relación a los textos escolares utilizados en la institución podemos mencionar a manera de síntesis y análisis general que aquellos libros producidos por una casa editorial tiene un fin más informativo y de alguna manera

didáctico, es decir, su uso es focalizado en el estudiante, por lo tanto cuando el profesor acude como fuente única de consulta en la preparación de sus clases a estos textos, se ubica al nivel del estudiante en cuanto a conocimientos y limita la estudiante en la profundización de los conceptos.

Es por esto que como propuesta didáctica lo que se pretende no es enseñar historia y epistemología de la célula sino por el contrario entender que la construcción histórica de un concepto adquiere sentido pedagógico y didáctico que de hacerlo consciente, permite abordar la enseñanza del concepto de manera más significativa y coherente con la forma en que se produjo ese conocimiento. Dicha propuesta parte de preguntas problematizadoras:

- ✓ ¿Qué es un ser vivo? ¿Qué caracteriza a los seres vivos? ¿De qué está conformada la vida? ¿Qué diferencia lo vivo de lo no vivo?
- ✓ ¿Cómo es el mundo micro? ¿Quiénes lo conforman? ¿Cómo observarlos? ¿Para qué sirven?
- ✓ ¿Por qué la célula es estructural en los seres vivos? ¿Cuál es su papel respecto a la vida? ¿Qué es capaz de realizar la célula? ¿Cómo se organizan en el cuerpo? ¿Qué formas tienen? ¿Cuál es su tamaño?
- ✓ ¿Por qué se clasifican los seres vivos? ¿Cómo se clasifican? ¿Para qué sirve la clasificación?
- ✓

Figura2: Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto célula



CONCLUSIONES

Aunque exista la tendencia a tomar la historia de las ciencias como referente para analizar el pensamiento del estudiante, es muy importante rescatar el valor pedagógico que para el profesor debe tener el conocimiento de la construcción epistemológica del concepto. Es por esto, que la revisión histórica y epistemológica ofrece herramientas conceptuales pero a la vez didácticas para que el profesor primero, conozca y acceda a la construcción del concepto,.

Finalmente, con esta investigación se aporta en el enfoque que se puede dar en un análisis histórico epistemológico de los conceptos para el propósito de construir propuestas en la formulación y estructuración de planes de estudio en Ciencias Naturales como alternativa a los planes tradicionales en la enseñanza del concepto célula.

BIBLIOGRAFÍA

- Albarracin. T. A. (1983). La teoría celular. Alianza editorial S.A. Madrid. ARMÚA. M.
- Bachelard. G. (2000). La formación del espíritu científico. México. Siglo veintiuno editores. Vigésima tercera edición.
- Giordan, A. A. G. (1988). *Conceptos de biología* (No. 57 (091) CON).
- Gagliardi. R. (1988). Cómo utilizar la Historia de las Ciencias en la Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Ginebra.
- Zambrano. A. (2000). La relación entre el conocimiento del maestro y el conocimiento del estudiante. Universidad del Valle. Instituto de Educación y pedagogía. Cali