

En el contexto didáctico de la disciplina Biología Molecular y Celular, la resignificación del enfoque sociocultural-profesional redimensiona la manera en que se orienta el tratamiento a los contenidos de esta disciplina para la actualización tanto de la formación teórica del docente, como de la práctica educativa en general y, en el nivel teórico y práctico en particular.

Bibliografía

- Massé, C. & Juárez, R. (2015). Hacia una resignificación teórica crítica de la práctica educativa. *Antropología Experimental*, 15, 201-212
- Saavedra, L. & Saavedra, S. (2015) La labor del profesorado desde la reflexión pedagógica. *Revista Colombiana de Educación*. 68, 211-227.

1.4

CONTRIBUCIÓN DE LA DISCIPLINA BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR EN EL DESARROLLO DE LA CULTURA CIENTÍFICA

Lic. Yailin Casamayor Alcantara

Correo: yailin@cug.co.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000.0002-1359-1706>. Localidad: provincia Guantánamo. País: Cuba

MSc. Giolvys Basulto González.

Correo: giolvysbg@cug.co.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3099-1661>. Localidad: provincia Guantánamo. País: Cuba

Resumen

La asignatura Biología Celular y Molecular I contribuye, de manera significativa, al desarrollo de la cultura científica en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología. Al respecto, se realizó una investigación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Guantánamo en el período 2021-2022. Se utilizaron métodos teóricos, empíricos y matemáticos para el análisis porcentual. Se asumió el enfoque dialéctico materialista. El diagnóstico mostró desmotivación y desinterés por el estudio de la asignatura Biología Celular y Molecular I, debido al carácter abstracto de sus contenidos, la literatura básica solo cuenta con ejercicios dirigidos a evaluar el aspecto cognitivo, no potencian la cultura científica. Como respuesta se elaboraron tareas docentes a partir de una selección de contenidos relacionados con la asignatura, el cual fue sometido a la valoración de especialistas. Las tareas docentes tienen enfoque sistémico, responden a las regularidades aportadas por el diagnóstico y permiten desarrollar la cultura científica en los estudiantes a partir de lo significativo de su aprendizaje. Los especialistas las consideraron adecuadas para dar respuesta acertada al problema investigado por su nivel científico, utilidad, concepción metodológica, pertinencia, novedad y posibilidades de generalización.

Palabras clave: cultura científica, estudiantes, carrera Licenciatura en Educación Biología, docente.

Introducción

Al perfeccionamiento de una cultura general integral se han sumado diversas instituciones del país con el propósito de encontrar un espacio de cooperación en este empeño; pero es el sector educacional el que tiene la mayor responsabilidad dado el potencial científico y pedagógico con que cuentan sus entidades.

La universidad actual se desarrolla bajo determinadas tendencias y asume varios retos en el siglo XXI. La educación superior cubana está dirigida a elevar la calidad en la formación profesional en correspondencia con las potencialidades económicas del país. Las actuales condiciones sociales demandan de una nueva visión en el proceso formativo de las carreras universitarias; por ello este nivel educacional tiene la misión de garantizar la formación científica en los estudiantes, asegurar un profesional capaz de insertarse en el mundo del trabajo, la ciencia y la tecnología para

superarse, comunicarse, generar ideas y transformar creativamente su medio con una amplia polivalencia, actualidad y cualidades político-ideológicas acordes al proyecto social cubano (Curbelo, Perdomo y González, 2010)

Dentro del Ministerio de Educación de Cuba las universidades ofrecen una contribución de alto valor para el alcance de los objetivos de este programa. Una buena oportunidad de materializar tal fin puede ser un proyecto de integración de esfuerzos en el campo de la acción universitaria que vincule la docencia, la investigación y la extensión en un tronco común: la formación de la cultura científica como contribución a la cultura general integral pues resulta vital conocer cómo el desarrollo científico beneficia, con sus avances, la calidad de vida de los ciudadanos (Gallegos y Huerta, 2014).

Mediante la observación y el análisis de diferentes fuentes relacionadas con el desarrollo de la cultura científica de los estudiantes, desde el proceso enseñanza-aprendizaje de la disciplina Biología Celular y Molecular, en la Facultad de Ciencias de la Educación, sus docentes apreciaron que existen insuficiencias relacionadas con la falta de motivación e interés por el estudio de la disciplina, entre otros factores, debido al carácter abstracto de su contenido y al desconocimiento de los principales científicos, instituciones, investigaciones, aplicación en el campo de salud, la producción, el medio ambiente, entre otros; además la literatura científica básica solo cuenta con actividades dirigidas a evaluar la parte cognitiva y no potencian la cultura científica lo cual motivó esta investigación con el objetivo de elaborar un sistema de actividades para el desarrollo de la cultura científica en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología, desde las clases de la disciplina Biología Celular y Molecular.

Desarrollo

Un acercamiento a la cultura científica

En el diccionario de la Real Academia Española, en su XXII edición, se define cultura primero como: "conjunto de conocimientos que permite a alguien desarrollar su juicio crítico", y en seguida como "conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc". Para Eco (1986), la cultura consiste en establecer qué y cómo una función de un objeto puede repetirse y transmitir esta información a alguien, que puede ser uno mismo, pasado un tiempo.

Entonces, para que surja cultura, se requiere que un ser pensante establezca una nueva función de un objeto; la denomine y reconozca la relación del objeto con dicha función.

Así mismo, los supuestos básicos que orienta el desarrollo de esta investigación parte de considerar a la ciencia como construcción cultural ya que "es un campo de la cultura humana que se estructura sobre la base de grandes debates acerca de lo que son los hechos y fenómenos y la explicación de sus causas" (Candela, 1999, p. 46) por tanto es dinámica y en permanente elaboración, y el segundo radica en la práctica reflexiva de los docentes para la generación de conocimiento útil para la mejora de la educación y orientada hacia la constitución de la cultura científica.

En su dimensión cultural, la ciencia requiere de una articulación didáctica diferente, de un tratamiento especial de la subjetividad y de la construcción del propio conocimiento.

La cultura no se aprende fríamente, se adquiere. Es un proceso de apropiación del sujeto en el aprendizaje. Comprender la ciencia como una manifestación social, y sus relaciones con el resto de las formas de conciencia social, permite entender el origen de la actividad científica, como necesidad práctica, como necesidad de comprender el mundo y hasta como reacción contra la mitología y el misticismo y en su nexa con las necesidades humanas en el marco o esfera de la producción.

La ciencia es un proceso social, parte integrante de la cultura, que responde a necesidades y deseos humanos que se concretan en la actividad investigativa y creadora. En realidad, lo que se ha estado enseñando es solo una parte de la ciencia, sistemas de conocimientos y algunas habilidades particulares. La enseñanza y aprendizaje de la auténtica ciencia supone considerar la

ciencia en contexto: condicionamientos e implicaciones para la sociedad, el ser humano, el medio ambiente.

La relación ciencia – cultura se enmarca en los nexos naturaleza – cultura y cultura – desarrollo, estas interrelaciones se denotan en las dimensiones de la cultura (UNESCO, 1999), sobre todo en la cultura como visión del mundo, por los principios que dan sentido a los saberes y valores de una comunidad, como saber tradicional (que permite el aprovechamiento y mejora de los recursos naturales por el hombre común), y como práctica comunicativa (que permite intercambiar los saberes sociales).

Sobre el término cultura científica existen limitaciones en la literatura, es utilizado de forma profusa en artículos y textos de todas las latitudes; en cambio, en la literatura especializada de origen europeo y latinoamericana aparecen muy pocas definiciones, la mayoría vinculadas al campo educativo. La posición de los autores de esta ponencia es que la esencia del término no puede estar subordinada a relaciones con el campo educacional.

A decir de Addine (2006):

La cultura científica es la parte de la cultura que posibilita al hombre conformar explicaciones, interpretaciones y predicciones acerca de los fenómenos y procesos, desde lo mejor y más actualizado de la ciencia, a fin de satisfacer necesidades e intereses. Ella incluye habilidades, sentimientos y modos de actuación, dirigidos a interactuar positiva y creadoramente con la naturaleza y la sociedad, lo que le permite asumir conscientemente sus responsabilidades sociales (p. 25)

Esta definición dirige la intención a comprender la cultura científica como parte de la cultura, por lo que permite percibir sus dimensiones estructurales para así comprender su relación con nuestro objeto de investigación, que relaciona dicha cultura científica con el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias.

Como puede apreciarse, en la posición asumida se subraya:

- 1) Que la ciencia es parte de la cultura, su separación de la cultura es una visión distorsionada que muchas veces transmiten los medios, directivos y educadores, explícitamente, o por omisión.
- 2) Lo específico de la ciencia: conformar explicaciones, interpretaciones y predicciones, en lo que queda implícita la función proyectiva.
- 3) La finalidad de la ciencia: satisfacer necesidades e intereses, que equilibra la función interpretativa con la función transformadora.

La cultura científica tiene como uno de sus aspectos esenciales sus valores morales y es el resultado de una coherente educación científica que, como proceso organizado, dirigido y sistematizado sobre la base de una sólida concepción pedagógica, se plantee como objetivo general la formación científica, para que el escolar se integre a la sociedad en que vive, se comprometa y contribuya a su desarrollo y perfeccionamiento.

Por su parte, Sebastian (2006) señala que

Presupone la incorporación de los conocimientos e innovaciones científicas en los individuos y en la sociedad. No solamente implica el acceso a una información especializada, sino también la elaboración de percepciones y opiniones, que conforman la posibilidad de sustentar un juicio crítico frente a la ciencia y la tecnología. El acceso a la información, la integración de los conocimientos y el desarrollo de aptitudes para la acción constituyen el núcleo de la cultura científica (s/n).

A partir de los criterios expuestos se asume que, para poseer cultura científica, el estudiante debe ser capaz de:

- Comprender la necesidad social del desarrollo de la ciencia.
- Desarrollar constantemente sus conocimientos y habilidades del campo de las ciencias.

- Manifestar actitudes y concepciones características de la ciencia.
- Valorar la utilidad y limitaciones en el desarrollo de las ciencias.
- Reconocer las fuentes confiables de información científica.
- Manejar habilidades fundamentales de búsqueda de información.
- Defender sus juicios y criterios desde posiciones de la ciencia.
- Se compromete desde posiciones científicas con la sociedad.

Resulta lícito plantear entonces que proporcionar una sólida cultura científica no se puede identificar con la simple divulgación o con la transmisión de una visión superficial de la ciencia. Por el contrario, supone lograr, mediante una formación básica, que los estudiantes aprecien la extraordinaria riqueza de la actividad investigadora y tengan una visión tan profunda de la ciencia; cuanto lo permitan la edad, el nivel cultural de partida y lo requiera el contexto en que han de vivir.

La conformación de la cultura científica se concretiza en diversos espacios entre ellos el educativo, las estrategias de divulgación y comunicación de la ciencia. El desarrollo de una cultura científica no sólo favorece la apropiación de conocimientos científicos para el crecimiento personal, sino la conciencia en el ámbito social sobre el uso y aplicación de la ciencia.

Para poder desarrollar esa cultura científica se necesita ante todo mucho amor y consagración de nuestros queridos maestros, pero es sumamente importante que estos tengan acceso a información actualizada sobre los diferentes campos de su especialidad y puedan contar con otras alternativas para desarrollar su trabajo. La información actualizada del campo de las ciencias se puede obtener por diferentes vías convencionales, como la prensa, la radio, la televisión, los medios bibliotecarios (sobre todo revistas especializadas), los medios informáticos y la Internet. Las alternativas de trabajo siempre serán fruto de la autosuperación de los colectivos de profesores.

En la revisión de los documentos normativos de la carrera, el programa de la asignatura y los textos básicos, se pudo constatar que hay insuficiente existencia de actividades relacionadas con la investigación dirigida a la formación de una cultura científica, solo cuenta con actividades encaminadas a evaluar lo cognitivo.

En la entrevista los docentes consideraron como necesidades lograr una mayor motivación en clases y aplicar los contenidos a la solución de problemas en el desempeño profesional y en otros contextos de actuación de los alumnos; opinaron que la asignatura ofrece oportunidades para el desarrollo de una cultura científica y que se pueden aprovechar orientando investigar sobre temas o personalidades relacionados con los contenidos y como complemento de ellos.

En los resultados del cuestionario a los profesores, dos reconocieron que no aprovechaban las potencialidades de la asignatura para contribuir al desarrollo de la cultura científica; mientras uno indicó que sí lo hace. Respecto a las causas aseguraron que solo indicaron tareas docentes muy específicas en función de los objetivos cognitivos, mostraron poco conocimiento de la definición del término cultura científica y reconocieron ausencia del tratamiento del tema en el trabajo metodológico de la disciplina y el colectivo de asignatura.

Con respecto a los requisitos que debe reunir una clase para contribuir al desarrollo de una cultura científica en los estudiantes, dos de los profesores encuestados seleccionó conocerlos. Todos plantearon la necesidad de la superación para elevar la calidad de su trabajo.

De la encuesta a los estudiantes para diagnosticar el nivel de información sobre la Biología Celular y Molecular, se obtuvo que 13 (62 %), plantearon no tener ningún conocimiento a partir de los estudios de asignaturas biológicas recibidas en el preuniversitario; 5 (24 %) consideraron poseer pocos y 3 (14 %) indicaron que tienen solo algunos conocimientos.

En cuanto a la motivación por el estudio de esta asignatura 13 (62 %) reconocieron estar poco motivados; 5 (24 %) medianamente motivados y solo 3 (14 %) plantearon estar muy motivados.

Con relación a las asignaturas que más les gustan; 13 (62 %) plantearon su preferencia por Introducción al estudio de la Biología; 5 (24 %) indicaron a Microbiología I y solo 3 (14 %) mostraron interesados por la Biología Celular y Molecular.

Estos resultados permitieron valorar que existe una estrecha relación entre la motivación de los estudiantes y su interés hacia algunas asignaturas. Se observó que las preferencias se hallan en las asignaturas Introducción al estudio de la Biología y Microbiología I, fundamentalmente por su vínculo evidente con la salud humana; sin embargo, la Biología Celular y Molecular es poco aceptada a pesar de su importancia en este campo.

En opinión de estos autores, la poca aceptación por la asignatura está influida por el desconocimiento de la aplicación de los contenidos de los niveles molecular y celular en la actividad profesional, lo cual constituye un indicador de desarrollo de la cultura científica y es un factor significativo ya expresado por los profesores.

Del test aplicado a los estudiantes para evaluar su estado actual con relación a algunos indicadores que contribuyen a elevar la cultura científica se obtuvo: 13 estudiantes (62 %) reconocieron investigadores destacados en este campo, 12 (57,1 %) identificaron centros de investigación y 17 (80,9 %) ordenaron cronológicamente hechos científicos, 19 (90,4 %) pudieron solucionar un problema dado y 9 (42,8 %) redactaron un texto científico con sus apreciaciones sobre el tema.

El análisis de los datos obtenidos permitió determinar las principales potencialidades y regularidades existentes, y demostró la necesidad de elaborar un sistema de actividades docentes para el desarrollo de la cultura científica en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología.

Descripción del sistema de actividades

Objetivo general: contribuir al desarrollo de la cultura científica de los estudiantes, a través del contenido de la asignatura Biología Celular y Molecular I.

Las actividades conforman un material docente, cada una tiene su título, objetivo, contenido, metodología y bibliografía recomendada. Por ejemplo:

Tema I. Composición química de la materia viva.

Objetivo: explicar la importancia del conocimiento de la Biología Molecular y Celular a partir de la presentación de un texto relacionado con las aplicaciones de las biomoléculas.

Metodología: para motivar la clase se orienta la lectura y análisis del artículo titulado: Compuestos orgánicos del chocolate, disponible en el sitio web <https://bioscientistblog.wordpress.com/compuestos-organicos-del-chocolate> y se desarrolla un conversatorio en un ambiente agradable de comunicación y armonía. El texto escogido está en correspondencia con los intereses y motivaciones de los estudiantes respecto a las funciones y aplicaciones de las biomoléculas.

Se sugiere la utilización de algún material o la presentación de un video didáctico si existen las condiciones. Los estudiantes tomarán notas de los aspectos fundamentales.

Se explicará el contenido de la clase y se orientará el estudio de los textos básicos y complementarios, materiales didácticos y otras fuentes bibliográficas a través de una guía de preguntas, a fin de profundizar en el tema y propiciar los juicios de valor sobre las aplicaciones de la bioquímica para la vida. Posteriormente se establecerá el debate con preguntas como parte del trabajo independiente que desarrollarán los estudiantes. Se controla la ejecución de la actividad y se evalúa. La calificación estará en correspondencia con la calidad de las discusiones y argumentos que cada estudiante aporte.

Bibliografía:

Basulto. G. et. al. (2020). Biología Molecular y Celular para estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología. (Manuscrito no impreso).

Cardellá, L., et al. (2017). *Biología Molecular y Celular*. Ciencias Médicas. La Habana.

Colectivo de autores. (2001). *Libro de texto Biología 4 décimo grado. Parte 1*. Pueblo y Educación. La Habana.

De Robertis, E. et. al (2012). *Biología Celular y Molecular*. 15ta Edición. Ateneo. Buenos Aires.

Jardinot, L. R.; Rodríguez, R.; Cardona, Y.; García, Y.; Díaz, L.; Beltrán, Y.; Echavarría, E.; Valdés, M. y Díaz, D. (2017). *Biología 4 Décimo grado Programa Provisional*. Pueblo y Educación. La Habana.

Otros contenidos relacionados con la formación de una cultura científica insertados en las actividades son:

- El estudio de personalidades destacadas en esa ciencia.
- Historia de la Biología Molecular y Celular.
- Descubrimientos más importantes relacionados con la Biología Molecular y Celular.
- Instituciones cubanas destacadas en la aplicación de la Biología Molecular y Celular.
- Aplicación de los contenidos al campo de la Biología Molecular

En la valoración por especialistas, el 100 % consideró adecuada la propuesta, teniendo en cuenta su nivel científico, utilidad, pertinencia, novedad científica y posibilidades de generalización en otras dependencias de la Universidad de Guantánamo, donde se imparta la asignatura de Biología Celular y Molecular I.

En esta sociedad del conocimiento los ciudadanos se encuentran ante escenarios sociales y tecnológicos muy complejos, que a menudo obligan a tomar decisiones arriesgadas incluso en lo individual. Son esas circunstancias científico-tecnológicas las que, más allá de respaldar su habitual conveniencia social como recurso de progreso, parecen justificar la idoneidad de establecer la cultura científica popular como condición necesaria para una toma de decisiones que se puedan considerar razonablemente adecuadas.

Los autores dedicados al estudio de la cultura científica desde estas perspectivas no solo tienen todos estos factores y circunstancias en cuenta, sino que también han sabido mostrar cómo la sociedad del conocimiento propicia la acentuación y emergencia de diversos procesos favorables a un incremento de la cultura científica y tecnológica entre la población (López, 2003).

Estas propuestas didácticas presentan algunas ventajas: vinculan el conocimiento a la acción, facilitan su transferencia y propician la participación formativa. Ponerlas en práctica significa entender la educación para la cultura científica. Lo interesante de algunas literaturas (Ibáñez y González, 2013; Gil, 2014) es que contienen numerosas propuestas de participación y descripciones de experiencias novedosas de implicación social que no siempre se acomodan al contexto escolar, pero pueden ser fuente de inspiración para nuevas técnicas didácticas que permitan su desarrollo en el aula.

En otras bibliografías consultadas (Cuello, Castaño, Sampedro y Solís, 2005; Luce, 2015) hay un predominio de autores que abogan por la necesidad de llevar la ciencia a las instituciones, a las empresas y a los ciudadanos; es una idea compartida mejorar las políticas, incentivar vocaciones científicas en los jóvenes, elevar la cultura científica de los ciudadanos, incrementar la valoración y apoyo público de la ciencia, y proponer estrategias que han de ser implementadas.

Con tal objetivo, podrán rescatarse, finalmente, algunas de las consideraciones que se han ido revisando en este trabajo. Se considera que ni el contenido ni el significado de la cultura científica pueden simplemente restringirse a un conjunto de saberes científicos y destrezas tecnológicas, sino que su significatividad está vinculada a su potencial para generar opiniones, decisiones y acciones ciudadanas igualmente justificadas y motivadas por consideraciones sociales y humanísticas (Horruitinier, 2006 y Cardellá, 2017).

Esta es la visión desde la cual ha de ofrecerse la definición de cultura científica y desde ella se ofrece la propuesta sobre la misión que ha de tener hoy la educación para la cultura científica: formar ciudadanos que tengan conocimiento del papel y dimensiones sociales de la ciencia y la tecnología, capacitándolos para actuar en su vida diaria, y motivándolos para involucrarse en los debates sociales y políticos sobre estos temas.

Las actividades propuestas en este estudio constituyen una herramienta metodológica para los docentes, quienes estarán mejor preparados para asumir la formación de una cultura científica en sus estudiantes a partir de la motivación, la solución de problemas vinculados a la actividad profesional y la vida diaria, lo que genera una actitud responsable, competente y comprometida científicamente con la sociedad.

Conclusiones

La constitución de una cultura científica desde la escuela, sólo es posible a través de la reflexión de la práctica del docente y por ende el mayor involucramiento de los estudiantes en su proceso educativo, con esta premisa es que la investigación se realiza.

Las actividades diseñadas para ser aplicadas desde la asignatura Biología Celular y Molecular I tienen un enfoque sistémico, responden a las regularidades aportadas por el diagnóstico y a las consideraciones que aporta la teoría relacionada con la temática objeto de investigación; están dirigidas a desarrollar la cultura científica en los estudiantes a partir de lo significativo de su aprendizaje en la solución de problemas vinculados a la actividad profesional y la vida diaria. Posibilitan al docente una herramienta desde el punto de vista pedagógico que repercute en la calidad de los futuros profesionales.

Bibliografía

Cardellá, L. (2017). Biología Molecular y Celular. Editorial Ciencias Médicas.

Luce, S. (2015). Science-Relevant Curiosity Expression and Interest in Science: An exploratory study. *Revista Science Education*, 99 (1),70-97.

Macedo B. (2016). Educación científica. Montevideo: Oficina de la Unesco.