

Una nueva mirada a la enseñanza de la Biología: el enfoque sociocultural-profesional

A new look at the teaching of Biology: sociocultural-professional approach

### **Autores/ Authors**

M. Sc. Giolvys Basulto-González

[giolvysbg@cug.co.cu](mailto:giolvysbg@cug.co.cu)

M. Sc. Felicia del Carmen Gómez-Martínez

[felicia@cug.co.cu](mailto:felicia@cug.co.cu)

Lic. Mary Luz Yero-Ochoa

[melissa72@cug.co.cu](mailto:melissa72@cug.co.cu)

**Cuba**

### **Resumen**

Los profesores que imparten Biología de una forma u otra aplican los rasgos esenciales del enfoque tradicional de la enseñanza: la transmisión recepción de conocimientos supuestamente acabados, descontextualizados del desarrollo científico y tecnológico. En este sentido, uno de los enfoques contemporáneos para la enseñanza y el aprendizaje de la Biología es el sociocultural-profesional, cuyo objetivo es contextualizar la esencia del contenido biológico, en correspondencia con los enfoques que subyacen en su enseñanza-aprendizaje, que dote a los estudiantes de las herramientas necesarias para la apropiación de los saberes de esta disciplina en relación con los existentes y de los recursos didácticos para la dirección consecuente y acertada del proceso de

### **Abstract**

Professors teaching biology one way or another apply the essential features of the traditional approach to teaching: the reception-transmission the knowledges supposedly finisheds, decontextualized of scientific and technological development. In this sense, one of contemporary approach to teaching and learning of biology is the sociocultural-professional, whose aim is to contextualize the essence of biological content, in line with the approaches that underlie their teaching and learning, to endow students necessary for the appropriation of knowledge of this discipline in relation to existing and teaching resources for consistent and correct leadership of the teaching-learning so as to guarantee a greater educational effort to learn and teach. The methods used consisted of documentary

enseñanza-aprendizaje de manera que garantice un mayor alcance pedagógico para aprender y enseñarla. Los métodos empleados consistieron en la revisión documental de las fuentes bibliográficas relacionadas con el tema, el análisis-síntesis, inducción-deducción y el método histórico y lógico, que permitieron llegar a conclusiones generales con respecto a la pertinencia del enfoque sociocultural-profesional en la formación del profesor de Biología. Los resultados ofrecieron, como núcleo central el desarrollo de situaciones didácticas a partir del aprendizaje basado en problemas con enfoque sociocultural-profesional como punto de partida para el dominio y aplicación de los conocimientos biológicos, de manera que garantice un mayor alcance pedagógico para aprender y enseñarla.

**Palabras clave:** enfoque sociocultural-profesional, enseñanza-aprendizaje, Biología, ciencia.

## Introducción

El impacto de los últimos descubrimientos y sus implicaciones socio-económicas, colocan a la Biología en una posición dominante en el ámbito de las ciencias; sin embargo continúa siendo una preocupación el tradicionalismo de cómo se enseña y se aprende esta disciplina en el contexto escolar. El enfoque tradicional de la enseñanza plantea que solo se necesita tener el conocimiento de tipo declarativo o descriptivo en un área específica de la ciencia para su enseñanza, es decir, conocer solamente los hechos, conceptos y principios que la

review of the literature sources related to the topic, analysis-synthesis, induction, deduction and the historical and logical method, which allowed general conclusions regarding the relevance of the sociocultural-professional perspective on the Biology teacher training. The results offered as a core development of teaching situations from based on problems with sociocultural-professional approach as a starting point for the control and application of biological knowledge learning, so as to ensure greater educational effort to learn and teach.

**Key words:** sociocultural-professional approach, teaching and learning, Biology, science.

caracterizan, o que bastaba con aprender una serie de pasos preestablecidos que deben seguirse de forma lineal y rigurosa para aprender y enseñar esta disciplina.

En contraposición con lo anterior el enfoque sociocultural-profesional en la enseñanza de las ciencias, se corresponde con la necesidad de imprimir ciertos cambios en la didáctica de ciencias a tono con el actual rol del desarrollo de las mismas, tema de ocupación y debate a diferentes niveles, destacándose los trabajos de Gil y Guzmán (1993); Valdés y Valdés, (1999, 2002); Rodríguez, Moltó, Vilchés, Furió, y Bermúdez (1999); Perera, (2000); Vázquez, Zubero y Addine, (2005) y Torres, (2008).

Tales investigaciones reconocen que generalmente no se concibe el proceso de enseñanza-aprendizaje con enfoque sociocultural-profesional, de manera fundamentada o siguiendo un modelo específico, de modo que las nuevas concepciones de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias se dejan un tanto al empleo de situaciones espontáneas, que contribuirán a los cambios didácticos solo mediante un efecto acumulativo, además puntualizan en el valor didáctico y epistemológico que encierra acercar a los estudiantes a los rasgos que caracterizan la labor investigativa contemporánea como vía que permite, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, resaltar la necesidad de reproducir los métodos, ética y estilos de trabajo de los científicos y convertirlos en métodos de enseñanza que se entroncan al método de enseñanza-aprendizaje por investigación dirigida, en un todo coherente.

En el caso específico de la enseñanza de la Biología, en la mayoría de los escenarios educativos no se ha logrado trascender la enseñanza tradicional en la práctica, pues se manifiesta un enfoque tradicional de la estructuración del contenido biológico, que conlleva al tratamiento descriptivo de los contenidos de esta disciplina docente con un marcado enfoque conductista del profesor que conduce a un aprendizaje memorístico y reproductivo, producto a que la concepción de los programas de esta disciplina se desarrollan con el fin de transmitir conocimientos que los estudiantes tienen que reproducir mecánicamente para obtener una calificación; sin promover hábitos o técnicas de estudio, habilidades y construcciones de conceptos; desactualización de la bibliografía básica en correspondencia con los adelantos científicos-tecnológicos fundamentalmente en la Biología Molecular, la Genética y la Biotecnología y una insuficiente solidez de los conocimientos biológicos de los discentes y las escasas posibilidades, que en oportunidades se aprecian, de aplicar los conocimientos de

esta ciencia, sus aplicaciones y los métodos de su actividad científica a nuevas situaciones contextualizadas de aprendizaje.

Si bien existen experiencias aisladas de profesores y de algunas estrategias didácticas diferentes a las tradicionales para promover la comprensión y aplicación de los contenidos biológicos, lo cierto es que predomina la mera transmisión de conocimientos, la cual impide que los estudiantes se conviertan en sujetos de la construcción de su propio aprendizaje, para el cumplimiento de un sistema de tareas o actividades que incluye problemas que le resultan significativos y de interés, vinculados con su realidad y en general con la vida y para los cuales deba emplear los adelantos científicos, los métodos y procedimientos de la ciencia.

Resulta significativo que las orientaciones actuales de las investigaciones realizadas por diferentes especialistas y en el programa de la disciplina Biología no se conciben las vías para el enfoque sociocultural-profesional del contenido que permita aprender y enseñar la disciplina en correspondencia con los cambios científicos y tecnológicos actuales.

Por tal motivo, el propósito de esta investigación es mostrar la forma en que el profesor puede organizar la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología con enfoque sociocultural-profesional de manera que garantice un mayor alcance pedagógico para aprender y enseñarla.

### **Materiales y métodos**

Para confeccionar el trabajo se emplearon, como métodos de investigación, la revisión documental de las fuentes bibliográficas relacionadas con el tema, el análisis-síntesis, inducción-deducción y el método histórico y lógico, que permitieron llegar a conclusiones generales con respecto al enfoque sociocultural-profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina escolar Biología.

### **Resultado y discusión**

La literatura didáctica tradicional provee a los educadores una abundante información sobre los métodos, procedimientos y técnicas didácticas que son aplicadas sin mayor distinción en la enseñanza, siendo el profesor el centro del proceso de aprendizaje mientras que el estudiante se convierte en un receptor de la información que éste le proporciona, por tanto son vistos como sujetos pasivos y reproductores de conocimiento.

Por otra parte es evidente el uso y abuso de métodos, técnicas y procedimientos que responden consciente o inconscientemente a fundamentos epistemológicos, ontológicos, axiológicos y pedagógicos tradicional-conductistas como la explicación, la clase magistral, el dictado, estrategias caracterizadas por memorización de información y de hechos, poco pertinentes, que no permiten el desarrollo de las facultades y potencialidades de los estudiantes. Esta modalidad de enseñanza normalmente está focalizada hacia los contenidos, priorizando los conceptos abstractos sobre los ejemplos concretos y las aplicaciones.

Lo anterior incide en las técnicas de evaluación; estas se limitan a comprobar la memorización de información y de hechos, ocupándose muy rara vez de desafiar al estudiante a alcanzar niveles cognitivos más altos de comprensión. De esta manera, tanto profesores como estudiantes refuerzan la idea de que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor es el responsable de transferir contenidos y los estudiantes son receptores pasivos del conocimiento y caracterizados por comportamientos de pasividad, falta de creatividad, iniciativa e imaginación, con limitadas facultades intelectuales y características de una educación tradicional y conductista.

Resumiendo, se puede plantear que en la enseñanza tradicional, se estimula la memorización, la “asimilación” momentánea del conocimiento y la repetición de contenidos transmitidos por el profesor que serán medidos mediante pruebas objetivas a pretexto de verificar el nivel de aprendizaje alcanzado. El estudiante no tiene una verdadera noción sobre el impacto social del contenido biológico y el conocimiento conceptual dado por el profesor o encontrado en el libro que se presenta como terminado.

Se sigue dando mayor peso al aprendizaje de tipo memorístico, desconectado de la vida cotidiana, lo que origina que el conocimiento, en muchas ocasiones, carezca de significado para el estudiante. Unido a lo anterior, los estudiantes tienen una carga de ideas o preconcepciones que para el caso de la ciencia Biología resultan de origen analógico a ésta, lo que da como resultado que los contenidos sobre procesos biológicos no sean aprehendidos significativamente por la mayor parte de ellos.

Los estudiantes presentan dificultades en la comprensión del sistema de conocimientos de las ciencias, específicamente aquellos que aborda la Biología, cuyos contenidos son predominantemente abstractos, situación que es provocada generalmente porque los

profesores no relacionan estos contenidos con aspectos cotidianos de la vida, fortaleciendo el aprendizaje vivencial, por lo que carecen de significado y como consecuencia a los estudiantes les parecen aburridos y densos; esto hace que con frecuencia se dificulte su aprendizaje, los estudiantes se sientan frustrados e incluso, en ocasiones, muestran desinterés por el contenido.

De ahí que surja la interrogante: ¿qué se puede hacer para superar la tendencia en la enseñanza de la Biología centrada en los contenidos y con un fuerte enfoque reduccionista, la mayoría de las veces soportada por un conjunto de elementos que refuerza el aprendizaje memorístico, lleno de datos, acrítico y descontextualizado?

En tal sentido, el enfoque sociocultural-profesional constituye una alternativa para la enseñanza-aprendizaje de la Biología, pues se distancia de la enseñanza de tipo enciclopedista, generalmente centrada en la disciplina, con escasa pertinencia e impacto social y personal, y coloca en el centro al estudiante, permitiéndoles contextualizar la esencia del contenido biológico, en correspondencia con los enfoques que subyacen en su enseñanza- aprendizaje a la vez que dote de las herramientas necesarias para la apropiación de los saberes de esta disciplina en relación con los existentes.

Este enfoque tiene sus antecedentes en las investigaciones realizadas por Valdés y Valdés (1999, 2000, 2001), junto a otros investigadores, que han desarrollado una concepción didáctica donde se puede precisar el contenido de un núcleo de ideas didácticas fundamentales, en que encuentran unidad, concepciones epistemológicas, psicológicas y pedagógicas, de validez en la enseñanza de las ciencias. Ese núcleo lo forman tres ideas básicas indisolublemente ligadas y contextualizadas a la disciplina Biología Celular y Molecular, ellas son:

1. Imprimir un enfoque sociocultural a la enseñanza de la ciencia.
2. Considerar, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los rasgos distintivos de la actividad científico investigativa contemporánea.
3. Tener en cuenta las características de la actividad psíquica humana en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia.

El enfoque sociocultural en la enseñanza de la Biología supone:

- a) revelar, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la naturaleza social de los hechos, fenómenos y procesos biológicos, explicando la utilidad práctica de su conocimiento.

b) abarcar con el contenido de la enseñanza-aprendizaje los principales elementos de la experiencia histórico-social, que recogen los principales hitos en la historia de la Biología y su impacto social.

No se trata de “actualizar”, solamente, el sistema de conocimientos en el campo de la Biología; supone más que eso, se impone una actualización y contextualización dirigida a relacionar los contenidos de la Biología (los objetos, hechos y fenómenos), con su impacto social, las aplicaciones prácticas, tecnológicas y sociales de la misma y con ello propiciar que los estudiantes adquieran los modos de actuación profesional, relacionados fundamentalmente con el dominio del sistema de conocimientos de la Biología, el diseño de actividades experimentales y la pertinencia de un pensamiento práctico–experimental, empleo de los avances novedosos de la didáctica de las ciencias, entre la que se encuentra el trabajo con las relaciones CTS, empleando los métodos, vías y procedimientos propios de la actividad investigativa.

De ahí que se hace necesario la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en la formulación y la solución de tareas o actividades que incluye problemas que le resulten significativos y de interés, vinculados con la realidad y en general con la vida y para los cuales el estudiante deba emplear los adelantos científicos, los métodos y procedimientos de la ciencia aplicando los saberes a comprender y transformar problemas cotidianos de su entorno.

Para lograr la formación de los conocimientos de la Biología, se requiere estructurar las acciones de los estudiantes como actividad investigadora contemporánea (Valdés y Valdés, 1999). De ellos se toman como fundamentos:

- El origen de los procesos cognoscitivos es el planteamiento de preguntas o problemas (proceso de familiarización con la situación estudiada, en el que esta es analizada desde múltiples perspectivas).
- Para que una pregunta o problema adquiera sentido para el sujeto y lo motive a buscar la solución, debe estar acorde con sus posibilidades cognoscitivas y reflejar sus necesidades sociales e individuales.
- El proceso de solución de las preguntas o los problemas se compone de un entramado de acciones subordinadas a objetivos que el sujeto se plantea (búsqueda de la información científica en las más diversas fuentes, formulación de nuevas

preguntas y problemas derivados de la investigación que se realiza y elaboración y exposición oral de informes que reflejen los resultados obtenidos).

Muchos de estos aspectos, tradicionalmente, han sido relegados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología. Ellos constituyen un punto de partida, no solo para que el estudiante aprenda a profundizar en las cuestiones objeto de estudio, sino para que aprenda con independencia y entrene sus capacidades creativas e intelectuales que conducen al sujeto a apropiarse de las nuevas ideas y actitudes o para transformar su estructura cognoscitiva sobre algún tema, en el cual ya tenía puntos de vistas y conocimientos previos, resultándole significativo.

Para ello resulta lógico considerar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología la construcción de los sistemas de tareas docentes que propicien el trabajo de los estudiantes para que, desde la clase, el estudiante despliegue todas las potencialidades de su capacidad creadora, en correspondencia con un adecuado grado de motivación, que se alcance en la propia actividad docente, en el curso mismo de la solución de las tareas que se le asignen.

Con base en estos planteamientos es viable generar una docencia que centre su interés en la promoción y movilización de los aprendizajes de los estudiantes. Desde la perspectiva constructivista y sociocultural asumida, se plantea como núcleo central el desarrollo de situaciones didácticas que recuperan el aprendizaje por proyectos, el aprendizaje basado en casos de enseñanza, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje en el servicio, el trabajo colaborativo , *así como la* detección y análisis de incidentes críticos.

De ellos el aprendizaje basado en problemas (ABP) es un método de enseñanza-aprendizaje que usa el problema como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos lejos de la resolución tradicional de problemas tras considerar conceptos teóricos en clases expositivas, en el desarrollo del ABP el problema es el detonante y el camino para que los estudiantes alcancen los objetivos de conocimientos, destrezas y habilidades propuestos en el contexto de una asignatura.

El ABP se centra en el estudiante que, trabajando en pequeños grupos, protagoniza un proceso de autoaprendizaje en el que el profesor desempeña funciones de tutor o guía y persigue el aprendizaje autónomo y significativo, fomenta en los estudiantes la capacidad de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera que lo hará durante su vida cotidiana, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de

nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, lo que convierte al profesor en un coordinador, facilitador o mediador del aprendizaje.

El ABP permite que el grupo adquiera los conocimientos necesarios para enfrentarse a la situación problémica (Morales y Landa, 2004). En otras palabras, la discusión de problemas que contextualicen el contenido biológico con su impacto social, es decir, que se deriven de contextos cotidianos que propicien situaciones de aplicación en casos relacionados con experiencias vividas por los estudiantes.

¿Qué tipos de problemas se pueden plantear en la enseñanza de la Biología?

Siguiendo el sistema de clasificación propuesto por Frazer (1982) se pueden diferenciar problemas «artificiales» y problemas «reales». El problema artificial será aquél cuya solución es conocida por la persona que lo ha presentado (el profesor o el autor del libro de texto). Este tipo de problemas puede clasificarse en función de la naturaleza de la solución, como:

a) Problema cerrado, con una solución única. Por ejemplo:

En *Drosophila* un gen R que es dominante y ligado al sexo determina que el ojo se reduzca y estreche por lo que se llama ranurado y el tipo común de ojo es determinado por el alelo recesivo r.

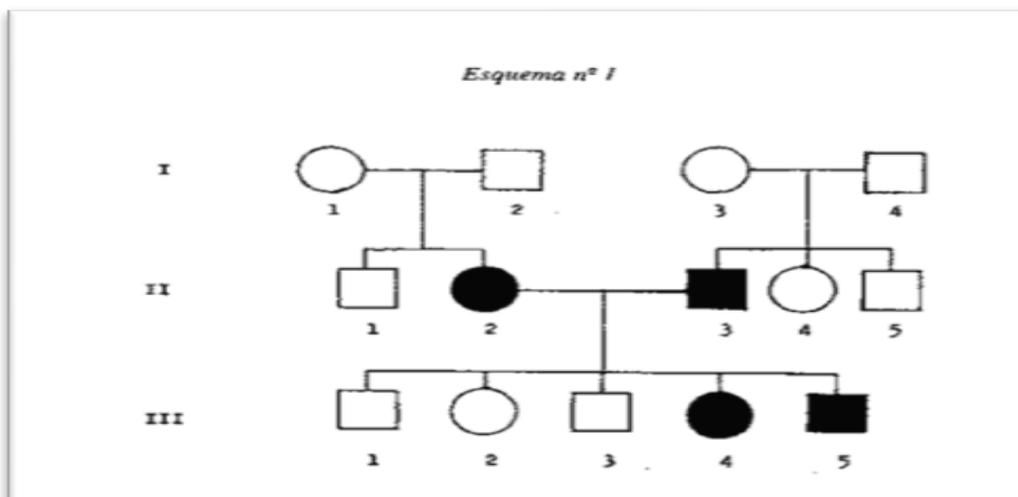
Una hembra homocigótica tipo común es apareada con un macho con ojo ranurado.

Determine las proporciones genotípicas de los machos de la segunda generación filial

La única solución posible es 1/2 o 50% r (tipo común) y 1/2 ó 50% R (ojo ranurado)

b) Problema abierto con un número variable de soluciones. Por ejemplo:

El siguiente pedigrí muestra la herencia de la sordera en el hombre. Los símbolos abiertos representan audición normal y los símbolos sólidos la sordera. Indique los genotipos de cada miembro de este pedigrí hasta donde sea posible, usando los símbolos A, a y B, b.



En este caso son posibles dos juegos de soluciones: juego n° : A-Bb (I1,2), AaB-(I3,4), A-B-(II1,4,5), Aabb (II2), AaBb (II3), AaBb(III1,2,3), aa- o –bb (III4,5); juego n°: AaB-(I1,2), A-bb(I3,4), A-B-(III1,4,5), aaBb (II2), Aabb (II3), AaBb (III1,2,3), aa- o –bb (III4,5).

En contraposición con el problema «artificial», el problema «real» será aquél donde no se conoce la solución, incluso puede que ésta no exista. Por ejemplo:

¿Cómo eliminar un tumor de estómago inoperable, utilizando rayos para destruir el tejido, evitando la destrucción de los tejidos sanos que rodean el tumor del paciente?

Frazer (1982) diferencia, además, problemas reales con o sin objetivo dirigido, en función de que estén o no encaminados a resolver algún aspecto concreto de interés científico, tecnológico o social. La resolución de problemas reales requiere comportamientos adicionales sucesivos y algunas veces comportamientos en conjunto diferentes.

En la enseñanza de las ciencias, en general, los problemas utilizados son de tipo artificial y, salvo rara e raras excepciones, cerrados. Este tipo de problemas se usan con dos propósitos:

1) Facilitar la comprensión al estudiante haciéndole utilizar su propio conocimiento y 2) prepararle para la resolución de problemas reales

Sin embargo desde la perspectiva asumida en este trabajo se plantea otro tipo de problema para la enseñanza de la Biología: el problema sociocultural-profesional; este tipo de problema constituye una estrategia de enseñanza y aprendizaje que plantea una situación problema relacionada con el contenido biológico y su impacto social; el estudiante se convierte en gestor de su proceso de autoaprendizaje, donde busca, selecciona, procesa y comunica la información para solucionar la situación que se le presenta como debería hacerlo en su ámbito profesional.

¿Qué características deben tener los problemas con enfoque sociocultural-profesional?

- Debe despertar en los estudiantes el interés por la ciencia y su impacto tecnológico y social a partir de plantear problemas relacionados con problemas o situaciones de la vida diaria, relacionadas con la naturaleza social de la ciencia
- Deben estar en relación con la orientación ciencia-tecnología-sociedad, a partir de contextualizar los conocimientos científicos y tecnológicos al sistema de conocimientos de la Biología pero polarizadas hacia los impactos y aplicaciones de estos conocimientos en la sociedad.

- Deben detonar la búsqueda independiente de la información a través de la consulta de bibliografía en soporte digital, impreso, seriada, on line, entre otras, que le permita al estudiante conectar preconceptos a nuevos conceptos, y con ello contribuir al desarrollo del pensamiento reflexivo en los estudiantes a través de la búsqueda de significados, partiendo del dominio del sistema de conocimientos de la Biología
- Debe requerir que los estudiantes definan qué suposiciones son necesarias y por qué, qué información es relevante y qué pasos o procedimientos son necesarios con el propósito de resolver el problema utilizando para ello los métodos, ética y estilo de trabajo de los científicos.
- Deben ser similares en naturaleza a los problemas que encontramos en la práctica profesional o demandar del estudiante el mismo tipo de actividades y habilidades a partir de reproducir en el contexto áulico, la ética y estilo de trabajo que caracterizan el accionar de los científicos.
- Deben ser actuales y contextualizadas.

Por último se ilustra a través de los siguientes ejemplos de aprendizaje basado en problemas, la idea que se defiende, o sea, la dirección de la enseñanza – aprendizaje de la asignatura Biología con enfoque sociocultural-profesional.

#### Ejemplo 1.

Algunos organismos como las bacterias *Neisseria gonorrhoeae* y *Treponema pallidum* infectan el cuerpo humano a través de las mucosas, en el contacto sexual con personas infectadas, provocando las enfermedades de transmisión sexual gonorrea y sífilis, respectivamente. Otros como las tricomonas y candidas, pertenecientes a los protistas y hongos, son los agentes causales de las enfermedades sexo transmisibles trichomoniasis y candidiasis, respectivamente. Estas enfermedades pueden provocar graves consecuencias para la salud humana y deben evitarse a partir de tomar decisiones reflexivas y responsables en cuanto a las relaciones sexuales.

- a) Identifique los patrones celulares presentes en los microorganismos descritos en cada uno de los planteamientos anteriores.
- b) En los patrones celulares presentes en los microorganismos citados anteriormente existen características estructurales que al ser observadas al microscopio electrónico, demuestran semejanzas y diferencias. ¿Cómo procederías para demostrar la afirmación anterior?

c) Valore el impacto social del plan de vacunación cubano.

d) La utilización actual de las células madres para el tratamiento de múltiples patologías ha sido posible debido a la invención de nuevos procedimientos en la manipulación de tejidos y el aumento de las prestaciones de los microscopios electrónicos.

Busque información en diferentes fuentes de información: seriada, impresa, digital y on line, acerca de las células madres: significado, aplicaciones e impacto social. ¿Qué valoración tienes al respecto?, ¿cuál es tu posición?

### **Conclusiones**

El enfoque sociocultural-profesional no es solo una cuestión teórica, académica, sino ante todo una práctica, una forma de pensar y de proceder para conocer y resolver cualquier problema de la realidad donde el discente se desarrolla. Significa un cambio de posición ante los problemas del conocimiento y la sustitución de una visión atomizada por una contextualizada del ser saber biológico.

La introducción del enfoque sociocultural-profesional implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza y requiere de un cambio de actitud y de las relaciones entre los sujetos que intervienen en el proceso educativo. Se requiere de un profesor que tenga pensamiento sociocultural-profesional como premisa para que pueda transmitir esta forma de pensar y proceder a todos sus alumnos.

### **Referencias bibliográficas**

1. García, G. y Caballero, E. (2004). *Profesionalidad y Práctica Pedagógica*. La Habana. Pueblo y Educación.
2. Gil, D. y Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e Innovaciones*. España. Popular. Recuperado de <http://www.oei.org.co/oeivirt/ciencias.pdf>.
3. Frazer, M.J. (1982). *Solving Chemical Problems*, Chemical Society Review, 270 (58), 5.
4. Morales, P y Landa, V. (2004), "Aprendizaje basado en problemas", *Theoría*, 13 (18), 12-17
5. Perera, L. F. (2000). *La formación interdisciplinaria de los profesores de Ciencias: un ejemplo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física*. Tesis doctoral, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana.
6. Rodríguez, M., Moltó, E. y Bermúdez, R. (1999): *La formación de los conceptos científicos en los estudiantes*. La Habana: Editorial Academia.
7. Torres, R. (2008). *Las tareas docentes con enfoque sociocultural-profesional*. España. Universitaria.

8. Valdés, P. y Valdés, R. (1999). *Enseñanza aprendizaje de las ciencias en secundaria Básica*. Temas de Física. Colección PROMET. La Habana, Academia.

9. Valdés, P. y Valdés, R. (2000). *La orientación cultural de la educación científica*. Varona.

10. Valdés, P. y Valdés, R. (2001). *Transformaciones en la educación científica a comienzos del siglo XXI*. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, 15.

11. Vilches, A. y Furió, C. (6 -10 de diciembre de 1999). *Ciencia, Tecnología, Sociedad*.

*Implicaciones en la Educación Científica para el Siglo XXI*. En *I Congreso Internacional "Didáctica de las Ciencias" y VI Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Física "La Enseñanza de las Ciencias a las puertas del siglo XXI"*. Conferencia llevada a cabo en el Centro de Convenciones Pedagógicas, Cojímar, La Habana, Cuba.

#### ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LOS AUTORES

**M. Sc. Giolvys Basulto-González** ([giolvysbg@cug.co.cu](mailto:giolvysbg@cug.co.cu)). Licenciado en Educación, especialidad Biología. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Asistente de la Universidad de Guantánamo. Avenida Che Guevara Kilometro ½. Guantánamo. CP 95100. Teléfono: (53) (021) 326113. Reside en Santa Rita No. 770 e/ Prado y Jesús del Sol. Guantánamo. Cuba. Teléfono: 54968404. Línea investigativa: aprendizaje.

**M. Sc. Felicia Del Carmen Gómez Martínez**. ([felicia@cug.co.cu](mailto:felicia@cug.co.cu)). Licenciado en Educación, especialidad Biología. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Asistente de la Universidad de Guantánamo. Avenida Che Guevara Kilometro ½. Guantánamo. CP 95100. Teléfono: (53) (021) 326113. Reside en Beneficencia No.822 a e/ Prado y Aguilera. Guantánamo. Cuba. Línea investigativa: aprendizaje.

**Lic. Mari Luz Yero-Ochoa** ([melissa72@cug.co.cu](mailto:melissa72@cug.co.cu)). Licenciada en Educación, especialidad Biología. Profesor Auxiliar de la Universidad de Guantánamo. Avenida Che Guevara Kilometro ½. Guantánamo. CP 95100. Teléfono: (53) (021) 326113. Reside en Calle 18 norte e/ 6 y 7 oeste, edificio 52, Apto. 276C. Reparto Caribe. Guantánamo. Cuba. Línea investigativa: aprendizaje.