

**Congreso Iberoamericano de Educación**

**METAS 2021**

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos  
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

## **COMPETENCIAS BÁSICAS**

### **La enseñanza de Biología en Costa Rica: Los Retos del abordaje pedagógico para la alfabetización científica y la motivación estudiantil en Secundaria**

José M Pereira Chaves<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Costa Rica. Costa Rica, Heredia, Apto 86-3000. [jpereira@una.ac.cr](mailto:jpereira@una.ac.cr)

## Introducción

El presente trabajo ha sido elaborado mediante diversas experiencias que se han venido desarrollando con la investigación, extensión y docencia en la Universidad Nacional de Costa Rica, cuya finalidad ha sido la necesidad de generar información relevante sobre el estado de la educación biológica en el país, considerando los aportes de los profesores y estudiantes de la educación diversificada del sistema educativo Costarricense.

Con la identificación de los principales aportes en la enseñanza de la biología se fortalece la enseñanza y aprendizaje del quehacer educativo del país, considerando como punto de partida la identificación de las principales necesidades didácticas-pedagógicas que enfrenta el profesorado y estudiantado, en el desarrollo de los contenidos científicos en el campo de la enseñanza de las ciencias biológicas.

En la enseñanza de la biología no se tienen estudios en el país que reflejen las vivencias en el aula cuando se desarrollan los contenidos, las diversas investigaciones se han enfocado en el desarrollo de propuestas metodológicas a nivel de temas específicos como por ejemplo la dificultad de abordaje por el profesor o de aprendizaje por parte estudiante, teniendo presente que la organización del currículo escolar es más que establecer objetivos, contenidos, metodología y criterios de evaluación. Significa pensar, valorar y tomar decisiones que sean relevantes e interesantes para el estudiantado. Por lo que Caballero et al (2006). Expresa que las metas de la educación científica es contribuir a la sociedad. Una de las perspectivas en las cuales se puede enmarcar este debate se centra en el valor del conocimiento de la ciencia y su vinculación directa con el desarrollo socioeconómico y ambiental de un país, y es importante que en el aula se promuevan acciones que motiven al estudiante no sólo a que se interese por el contenido que se está desarrollado sino que reflexione sobre la importancia del conocimiento en la sociedad y así permanezca en el aula. El consejo Nacional de Rectores de la Universidades Públicas (CONARE) (2008) señala como uno de los factores indicativos para disminuir la deserción escolar es buscar que el proceso educativo sea más estimulante, para retener a los adolescentes en las aulas, los cuales opinan que la educación es poco atractiva y, a veces, hasta carente de sentido, por otra parte se debe trascender los métodos de enseñanza que enfatizan en aspectos memorísticos y no incentivan la creatividad y la innovación, para lo cual es necesario reforzar las habilidades docentes e identificar las condiciones requeridas para lograr un cambio.

## El Desarrollo

Es meritorio resaltar la ponencia inaugural de Linda Darling-Hammond (2009) en la Conferencia anual de la National Association of Research in Science Teaching (NARST) de abril 2009, en Garden Grove, California, USA, señala que las expectativas del aprendizaje de las ciencias están cambiando y que hoy lo constituye el siguiente decálogo:

1. Aptitud para comunicarse.
2. Adaptabilidad para el cambio.
3. Capacidad para trabajar en grupo.
4. Preparación para resolver problemas.
5. Aptitud para analizar y conceptualizar.
6. Capacidad para meditar y mejorar el desempeño.

7. Aptitud para auto-administrarse.
8. Capacidad para crear, innovar y criticar.
9. Aptitud para involucrarse en aprender cosas nuevas, siempre.
10. Capacidad para cruzar las fronteras de los especialistas.

Si se observa este listado no se ve ningún contenido científico, pero sí un enfoque de educación moderno que incluye las aptitudes y habilidades más deseadas para los estudiantes, por lo que es uno de los objetivos es permeable la enseñanza, promoviendo la mediación pedagógica integradora y holística. Así, Garritz (2010) en su artículo plantea que la enseñanza para la sociedad del siglo XXI, debe caracterizarse por la incertidumbre, los paradigmas más valiosos para la enseñanza, desde la educación básica hasta la superior, el cual no está fraseado en términos de capacidades o competencias, sino de grandes temas de didáctica.

Uno de los propósitos fundamentales del proceso de enseñanza y aprendizaje es el lograr captar la atención e interés de los estudiantes sobre los que aprenden, como lo aprenden y que utilidad tienen esos aprendizajes para la vida, y es aquí donde hay que trabajar como docente, buscando alternativas pedagógicas acertadas, posibilitando a que realmente el estudiante se sienta en la zona de comodidad a la hora que recibir los contenidos y desarrollarlos, no sólo para una evaluación sino para la aplicabilidad en su desarrollo individual, social y biológico. Por eso la implementación de nuevas estrategias mediáticas por los docentes, favorece a que se gesten acciones en pro de enriquecer y darle igualdad de oportunidad a todos nuestros estudiantes, según sus características de aprendizaje.

Con el compromiso de las demandas actuales en la sociedad del conocimiento es que nos debemos plantear los nuevos desafíos de innovar nuestra tarea educativa, a promover la adquisición de un conocimiento científico de acuerdo a las vivencias, experiencias y sobre todo a la razón y a las necesidades sociales, donde los docentes tengan claro su papel dentro de la academia, integrando los aspectos de amistad, docencia, investigación, consejería, psicología, especialista entre otros, por lo que no estamos exentos de atender múltiples casos, donde nos convertimos en la voz de alimento para el estudiante, por ello debemos ser sensible a dicha situación.

Partiendo de la concepción del profesor desafiante de las barreras que enfrentan a diario con sus estudiantes y sobre todo en su preocupación por facilitar su conocimiento de la manera que éstos logren ser interiorizados se resalta lo citado por Campos, (2010) quien señala que no tiene sentido enseñar ciencia si no se está mejorando la calidad de vida o no estamos dando solución a problemas reales de un contexto inmediato, es por ello que se debe enseñar ciencias de muy buena calidad y hacer que el alumno aplique y comprenda lo que está explorando, no es dar un contenido o un desarrollo de sistemas teóricos, sino estudiar y aplicar los conceptos tal como los concibe el estudiante y a la vez que los aplique, lo cual constituye un reto mayor en la búsqueda de soluciones. Por lo que es importante analizar las concepciones y dificultades del aprendizaje, pero este análisis hay que hacerlo continuamente porque la sociedad cambia, las propuestas curriculares también lo hacen de la mano con las exigencias sociales y si se quiere estar actualizado en la enseñanza y sus tendencias metodológicas no se puede estar alejado de los medios de información y a la vez realizando investigación en el aula con nuestros propios estudiantes.

Por lo que a pesar de que las ciencias de la vida es considerada por muchos educadores y estudiantes en sus análisis, como la ciencia de la memoria, esta requiere ser repensada y replanteada para evitar esta concepción. El trabajo

conceptual que los profesores desarrollan en sus salones de clases, debe de trascender la definición de términos al igual que ha ocurrido en los últimos años en las pruebas del bachillerato nacional, porque los mismos profesores de biología preparan al estudiante para una prueba meramente memorística, la que no exige el análisis, la valoración y la aplicación de los conceptos biológicos.

Considerando la pertinencia de los contenidos propuestos por los programas de biología es meritorio señalar que éstos como fuente del currículo deben propiciar la educación científica, de tal modo que la asignatura encuentre sus fundamentos en las actividades de investigación, donde el profesor y el estudiante logren aplicar y profundizar sus conocimientos para ello es fundamental el método científico como el camino que les guía en el proceso como la manera de ir adquiriendo nuevos conocimientos, destrezas y habilidades intelectuales de carácter científico, para su aplicación a situaciones reales de la vida cotidiana.

Por lo que es fundamental analizar los factores que intervienen en el salón de clases para y a la vez que provoquen el interés y la motivación en el estudiante a favor de que logren comprender los conceptos biológicos desarrollados por los profesores de biología de manera que realmente éstos sean atractivos y no una simple repetición de un ejercicio de la capacidad de retención por el estudiantes.

### **La Educación de Biología en Secundaria del Sistema Educativo Costarricense**

El énfasis epistemológico que alimenta el programa de biología conduce a la consideración de algunas características de la etapa de operaciones formales, en que según Piaget se ubican los jóvenes europeos alrededor de los 16 años, y que Thomas y Méndez (1983) explican de la siguiente manera:

El razonamiento formal se refiere no solamente a objetos o realidades directamente representables, sino también a “hipótesis”, es decir, a proposiciones de las que no se puede extraer las necesarias consecuencias sin decidir sobre su verdad o falsedad”.

A continuación se presentan algunos elementos relevantes que se considera dentro de los objetivos el programa de biología presentado por el MEP, 2005:

- Procesos relacionados con la investigación científica, en el campo de la Biología.
- Retos que plantea el desarrollo sostenible.
- La Biología y sus métodos de estudio.
- Procesos de la vida, desarrollo y evolución en la naturaleza.
- Equilibrio dinámico, responsabilidad personal y social.
- Seres humanos como seres biológicos, dinámica e interacciones de la naturaleza.
- Factores que determinan el equilibrio de la naturaleza.
- Uso racional de los componentes biológicos.
- Aplicar los conocimientos adquiridos y retos que plantea el desarrollo sostenible.
- Relaciones biológicas.
- La Biología en el desarrollo de las sociedades e implicaciones sociales, morales y económicas de la investigación biológica.
- Actitudes de respeto, tolerancia y responsabilidad ante toda forma de vida.
- Identificar el campo y los métodos de estudio de la biología.
- Responsabilidad hacia la naturaleza y hacia su propio cuerpo, conservación de la salud.

Por lo general en Costa Rica la enseñanza de las ciencias naturales a nivel de secundaria se hace de una forma meramente teórica. Esto se deduce de nuestra experiencia, aquellos que somos egresados de colegios convencionales del Ministerio de Educación Pública. También se puede corroborar de la experiencia de nuestros estudiantes de la Carrera de Enseñanza de las Ciencias a la hora de hacer sus trabajos de investigación. Pues ellos realizan visitas para observar cómo se imparte los diversos contenidos de los planes de estudio del Ministerio de Educación Pública en las aulas.

De la afirmación anterior se concluye entonces que se está dejando de lado la experimentación como herramienta didáctica imprescindible para la comprensión de los fenómenos científicos y biológicos. En el caso de estas áreas del saber, el estudiante no tiene por qué memorizarlo todo (que es lo que promueve principalmente con la enseñanza teórica y nuestra forma de evaluación en el aula y en los exámenes de Bachillerato) y aunque el estudiante lo logra, esto no tiene ningún sentido. Lo que realmente tiene sentido es orientarlo en el desarrollo del razonamiento y su capacidad de análisis como forma de entender el mundo que le rodea; pues la ciencia teórica en muchos casos se vuelve abstracta y hasta cierto modo poco motivante, principalmente para aquellos estudiantes que no poseen vocación científica y no encuentran en ella una aplicación práctica.

En la Universidad Nacional, el Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE), específicamente, su División de Educología y las Escuelas de Ciencias Biológicas, Química y el Departamento de Física, en un trabajo conjunto han adquirido una larga trayectoria y experiencia en la formación de educadores y educadoras para el sistema educativo costarricense, así se busca crear profesionales con una actitud científica.

Lemke (2006), expresa que los fines de la educación científica, formuladas dentro de las metas más amplias para la educación general, contribuyen a una sociedad y una vida mejor para todas las personas. Una de las perspectivas en las cuales se puede enmarcar este debate se centra en el valor del conocimiento de la ciencia y su vinculación directa con el desarrollo socioeconómico de un país. Este conocimiento necesita cada día de más y mejores vocaciones científicas.

En Costa Rica la asignatura de Biología se imparte en el ciclo diversificado y de acuerdo a los fines de la educación diversificada en 1957, la cantidad y profundidad de los contenidos que forman el perfil de salida de este ciclo, están determinado por la manifestación de habilidades para el ingreso a los estudios superiores y al desempeño, en la vida activa de egresado.

El abordaje de la biología, su enfoque particular y su naturaleza la cual no supone que sólo determinada área le corresponde su estudio, sino es integrar otras disciplinas para la construcción de conceptos integrales, partiendo de la concepción del estudiante acerca de su realidad experimentada, por ello biología como fuente del currículo, debe propiciar la educación y alfabetización científica. Aquí, Salazar (2005), señala que la bioalfabetización es “un proceso vivencial, a través del tiempo, que permite al individuo valorar la biodiversidad, adoptar una ética de respeto hacia la vida y asumir su responsabilidad en el manejo y la conservación de todos los seres vivos y sus ecosistemas” (p.1).

En el país, no existe mucho información sobre bioalfabetización, pero existen otros conceptos relacionados con ello, por ejemplo, que la educación biológica así como las

distintas disciplina de esta ciencia debe ser enseñada en el campo, con lo cual las personas van a desarrollar la sensibilidad y van a tener un mejor criterio para las decisiones de tipo ambiente en el futuro.

Hay que resaltar que el programa de estudio en biología del Ministerio de Educación Pública,(2005) incluye cuatro temas transversales para que los profesores los integran durante el desarrollo de los conceptos biológicos, entre ellos están: A) La cultura ambiental para el desarrollo sostenible cuyo propósito es que el estudiante desarrolle competencias en cuanto a la aplicación de conocimientos adquiridos en su formación y tome una posición crítica y reflexiva ante aspectos relacionados con el uso, conservación y manejo de los recursos medioambientales. B) La Educación integral de la sexualidad tienen como propósito que el estudiante entienda de manera integral aspectos relacionado con el desarrollo del adolescente desde las implicaciones y cambios físicos, biológicos, psicológicos, socioculturales, éticos, espirituales y reproductivos, de tal manera que sus interrelaciones sean lo más equitativa, solidaria y respetuosas ante las diversas circunstancias a las que enfrenta a diario. C) Educación para la salud su propósito es promover en cada estudiante un estilo de vida saludable y a la vez que éste desarrolle conocimientos, habilidades y destrezas que contribuyan a la producción social de una buena salud con los que le rodean. D) Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz su propósito es gestar en el estudiante mecanismos que promuevan la participación en todos los niveles sociales sean estos familiares, comunales, institucionales o nacionales. Se promueve la tolerancia y el respeto ante la diversidad en todos los niveles, escalas y conceptos que engloba la esta temática.

A la vez en el país se da un amplio abordaje de la educación ambiental por las características propias de un país con una riqueza natural sobresaliente, por lo que es importante que se desarrolle una conciencia ambiental en todos los niveles de la escolaridad, comenzando en las familias y luego educación preescolar, primaria y secundaria, y así se gesten acciones a favor de promover una conciencia para cuidar y proteger el medio ambiente y desarrollar actitudes, motivaciones, convicciones que permitan la formación de un ciudadano capaz de determinar las causas y los efectos de los problemas ambientales. Crear una conducta de participación actividad frente a la protección y mejoramiento del medio ambiente.

Los contenidos seleccionados para integrar los programas de estudio, plantean a los estudiantes la realidad ambiental y biológica, con el fin de que actúen de acuerdo con ella, o la modifiquen protegiéndola, para el mejoramiento de la calidad de vida. El programa de biología le ofrece al profesor una serie de consideraciones, acerca de la mediación docente, en relación con la propuesta curricular. Hace énfasis en distintas metodología, que se ajusten a las características y necesidades del estudiante y a la naturaleza del objeto de conocimiento. Proponen las actividades, donde el proceso debe estar centrado en el alumno, como constructor de su propio aprendizaje y de los conocimientos específicos de la disciplina.

La enseñanza de las ciencias desde el punto de vista de aprendizaje obligatorio para los estudiantes de secundaria, se ha convertido en un gran reto para los profesores de estas disciplinas, debido a que conlleva a la propuesta de iniciativas innovadoras que ayuden a sus estudiantes a la formulación de respuestas efectivas y vividas en el contexto en que se desarrollan. Se entiende dentro de la enseñanza de las ciencias para el país también las disciplinas de la Química, Física y Ciencias Biológicas como un todo.

## **El Inicio y el análisis de la exploración en las aulas y fuera de ellas para mediar el conocimiento en biología.**

Este trabajo se ha venido desarrollando con los profesores de las 21 regionales educativas del país, mediante un programa de capacitación y actualización en las Ciencias Biológicas, en respuesta a las necesidades que se han identificado durante la participación del programa de las Olimpiadas Costarricense de Ciencias Biológicas, donde se han estado identificando las principales dificultades que los profesores presentan a la hora de propiciar la participación de sus alumnos, así como su preparación, por ello se ha emprendido la tarea de darles las herramientas a dichos docentes para que puedan brindarles a sus estudiantes la preparación adecuada para que tenga un buen nivel de participación en los eventos de competencias cognitivas. Así como fomentar en los profesores de biología de nuestro sistema educativo la aplicación y el desarrollo de actividades de mediación pedagógicas que faciliten el desarrollo de habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales en sus estudiantes. Por ello para la recopilación de la información, se está trabajando en los distintos eventos de capacitación o encuentros programados por el comité organizador, para tal efecto se han realizado entrevistas a profundidad y encuestas con preguntas cerradas donde se ha obtenido información exploratoria que ha sido base para ir documentando la realidad del aprendizaje de las ciencias biológicas así como las necesidades que se tienen en el salón de clases, lo que ha permitido que se generen nuevas propuestas de acción social no sólo en el campo biológico sino también en documentar el estado actual de la educación científica del país.

### **Respuestas de entrevistas de Profesores de Biología**

Así se resaltan algunas de las expresiones que se ha documentado y que está en proceso de sistematización con el uso del paquete estadístico ATLAS ti. Pero para efectos de este trabajo se citan algunas frases textuales, que se han obtenido de 50 profesores de biología, así como de los estudiantes el cual responden a las entrevistas a profundidad, se ha querido realizar este tipo de trabajo con un enfoque meramente descriptivo, pensando en se analicen las reacciones tal como se recibe, sin que se pierda información que puede darnos pautas importante para comprender el que hacer educativo en el aula de biología, para ello se resaltan las siguientes frases que se han considerado:

1. “Una de las preocupaciones que tenemos los docentes es el cómo hacer para que los estudiante estén atento a su proceso de aprendizaje, y promover que cumpla con sus obligaciones de repaso, materiales etc. Debemos los profesores promover estrategias de aula que permitan el discernimiento mental del educando”.
2. “Se deben promover el desarrollo de prácticas de laboratorio para que alumnos tengan la oportunidad de desarrollar los contenidos de manera más atractivos. Así todo tema desarrollado debe tener un componente práctico, para que sea más entendible por el estudiante y así interiorizado. El profesor aunque no cuente con una aula o laboratorio con el material básico, debe ingeniárselas para que con lo mínimo pueda desarrollar sus lecciones de manera activa, dinámica e interesante para los estudiantes”.
3. “El profesor debe de desarrollar los conceptos básicos de biología los más claro posible, que estos sean fácil de entenderlos, que la terminología que se utilice sea

de fácil comprensión para el alumno y sobre todo que éste sea capaz de aplicarlo en su diario vivir”.

4. “El profesor debe saber articular la voz que tengan un tono adecuado, debido a que a veces los profesores no se percatan que los estudiantes no les escuchan, de eso dependen que las clases sean de interés para los estudiantes y a la vez que se sientan que sean lecciones dinámicas. Se necesita material virtual, para trabajarlo a nivel de computadora, se requiere tipo afiche para mostrarlo y utilizarlo como material visual y un material tipo folleto para hacer prácticas sencillas en el aula”.
5. “La metodología que se utiliza en las aulas es muy importante ya que para construir los conocimientos y apropiarse de los conceptos vistos, es fundamental el uso de materiales complementarios, medios tecnológicos, así como el uso de laboratorio. Aunque si no se tienen el equipo necesario en el laboratorio se debe utilizar en entorno o naturaleza que está alrededor del aula”.
6. “Las lecciones de biología deben ser preparadas de forma dinámica, se pueden poner a los estudiantes hacer dramatizaciones, dependiendo del tema desarrollado, para que en esta forma ellos participen e manera activa y a la vez adquieran los conocimientos del tema, El docente debe provocar en el estudiante la criticidad, lo cual se logra mediante la libertad del conocimiento que ellos tengan, y sean capaces de dar criterios y emitir fundamentos que defiendan su forma de pensar”.
7. “Considero que sería indispensable la vivencia del contenido para la motivación de los estudiantes, pero aquí es importante hacer hincapié en el poco tiempo que se tiene para desarrollar los temas en tres lecciones, por lo que se debe disponer de más tiempo en el aula para poder realizar las prácticas de laboratorio o gira de campo”.
8. “El docente tiene que poseer una actitud de propiciar un conocimiento verdadero del estudio de todo lo vivo así como su entorno. Poseer técnicas adecuadas en cuanto la utilización de equipo tecnológicos. Cambiar los métodos tradicionalistas por otros que se propicie el conocimiento significativo. Se debe promover en el estudiante una actitud crítica, investigativa y con capacidad de aprender de sus entorno”.
9. “Debe haber una disposición de parte del profesor y el estudiante, y a la vez que las clases deben ser muy dinámicas y amenas donde se dé un ambiente de socialización adecuado, donde los estudiantes se apropien de los conceptos, y a la vez que se ponga en práctica los laboratorios. Es importante despertar el interés de los jóvenes por las áreas de biología, química y física pero solo se logra si el profesor tiene la disponibilidad para hacerlo por lo que debe comenzar por su forma de ser y pensar para que así realice clases más atractivas y a la vez aproveche el entorno de su centro educativo”.
10. “Se deben realizar actividades de evaluación que no sean mera memoria, sino que se potencialicen habilidades y destrezas que el estudiante pueda aplicar, ejecutar y sobre todo evaluar explotarles la capacidad de que ellos registren lo que



ha observado y aprendido durante todo el proceso de desarrollo de los términos biológicos y sus características”.

11. “El docente debe facilitarle a sus estudiantes el material que va desarrollar, o mínimo provocar en ellos la búsqueda del mismo, convertirse en un agente de cambio, donde se integren en el aula, desde los conocimientos previos hasta el mundo desconocido y aquí es donde entra a jugar el docente y provocar ese interés de exploración y desarrollo temático por los estudiantes, partiendo de que los estudiantes aprenden haciendo por ello es importante que el docente desarrolle actividades que realmente estimule la participación del estudiante”.
12. “Se deben realizar guías, esquemas, promover la participación activa del estudiante, donde se incentive la participación y por lo tanto se evacúen las dudas”.
13. “El profesor deben desarrollar las clases de manera que involucren la parte visual, usar láminas, vídeos, etc. y la disposición del estudiante, pero el tiempo es muy corto, debido a que hay únicamente tres lecciones de biología. Hay muchas limitaciones de materiales tanto tecnológicos como propios de la material ausencia de laboratorio”.
14. “Realmente los profesores debemos recibir capacitación permanente, es muy necesario estar actualizados y sobre todo que se profundice en contenidos y en estrategias metodológicas, por ello la Universidad en su labor de acción social se ha convertido una importante opción para nuestros que hacer profesional”.

Durante la fase de exploración con los docentes se les aplicó el cuestionario cuyo resultados se observan en la figura N° 1 sobre las necesidades que ellos citan sobre los temas de los cuales requieren ser capacitados, para tal efecto debían seleccionar uno de todas la lista del programa del MEP, en donde se obtuvo en orden respectivo de prioridad los temas: Funciones básicas de la célula, así como los procesos relacionados con el ADN, alteraciones y síntesis del ADN y sustancias químicas de la materia viva. (Figura N° 1).

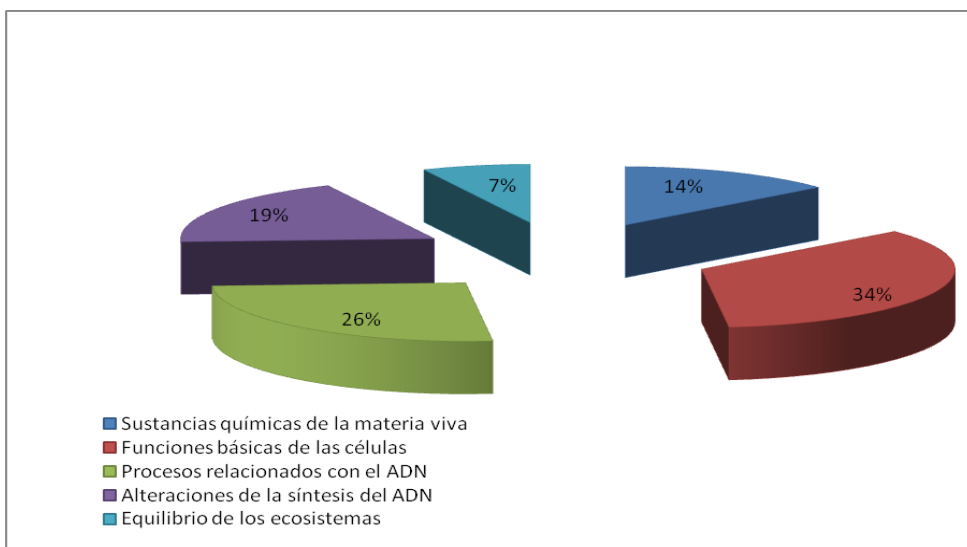


Figura N° 1. Temas que los profesores de biología consideran como prioritarios para que se les capacite.

Con base a lo que se ha trabajado con los distintos profesores y sobre todo conociendo la formación que han tenido, quienes vienen de distintas universidades privadas y pública y además la experiencia que se ha tenido en la capacitación donde se hacen los diagnósticos de entrada, queda más que evidenciado que existe una gran diferencia entre los que es saber biología y estar preparado para ser profesor de biología, es desde este principio que se puede afirmar que existe necesidad de fortalecer los programas de formación de educadores de biología para todo el sistema educativo nacional sean estos públicos y/o privados, para lograr que quienes se formen como educadores en el campo científico no sólo tengan conocimientos conceptuales de la disciplina, sino que sea el profesor capaz de comprender la disciplina en toda su complejidad para convertirse en una herramienta pedagógica para la formación de las futuras generaciones.

Cuando se consideró la opinión de los estudiantes los cuales fueron entrevistado 285 sobre el orden de dificultad de los temas que ellos han visto con su profesor durante el desarrollo de la materia de Biología en Educación Diversificado, se obtuvo que el tema de la herencia no Mendeliana es la que más dificultad presenta para ellos (figura N° 2).

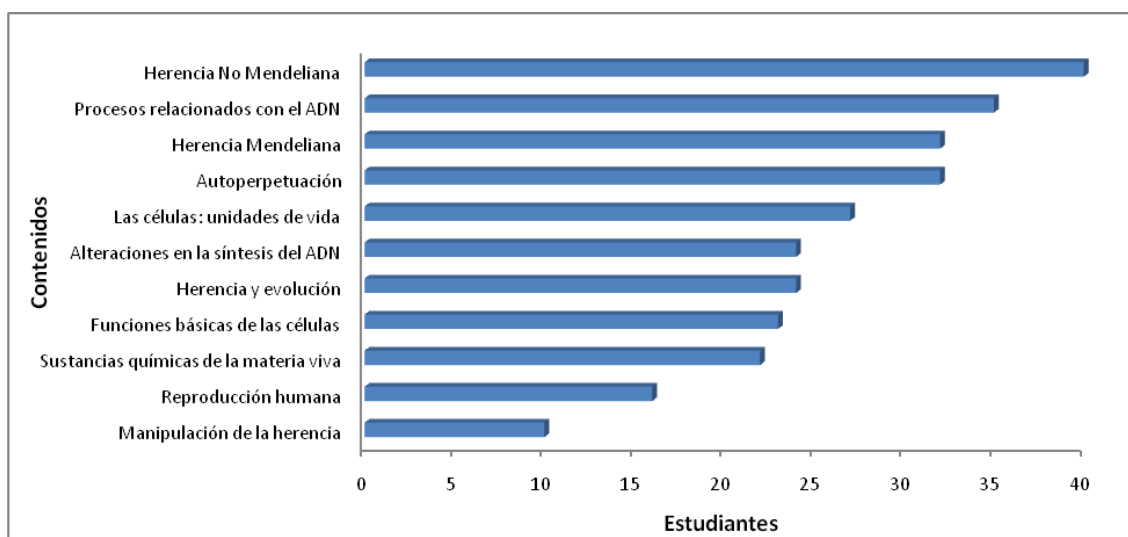


Figura N° 2. Temas que consideran los estudiantes que presentan dificultades para su aprendizaje.

Es evidente que los temas que se hacen complejo para los estudiantes son los que el profesor aborda en muchas ocasiones de manera teórica y la mayoría de las veces no se consideran dichos conceptos para resaltar su importancia y aportes para los avances científicos y tecnológicos como forma de fomentar el interés del aprendiente y así darle significado a lo que se aprende y para que se aprende, es la forma de alfabetizar científicamente al estudiante. Así considerando las tendencias mundiales actualmente, como lo señala la UNESCO es el desarrollo de una educación científica que promueva la capacidad de hacer frente a riesgos, a tomar decisiones en situaciones de emergencia y a desarrollar estrategias de supervivencia y aplicar los principios generales del conocimiento científico. Para ello los estudiantes juegan un papel fundamental y realmente son los más interesados en que el aprendizaje obtenido les sea útil y a la vez divertido donde se geste un ambiente de motivación, entretenimiento y cooperación en el aula.

Por otra parte es evidente que los estudiantes tienen claro sus necesidades en el salón de clases ellos reclaman una mejor actitud del docente, así como la mediación pedagógica y las relaciones en el salón de clases (figura N° 3)

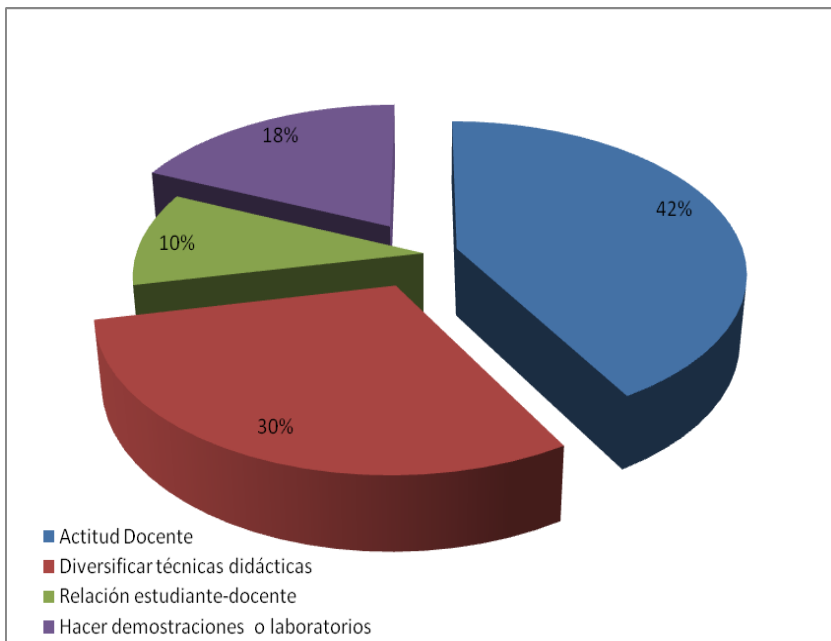


Figura N° 3. Aspectos que consideran los estudiantes debe el profesor de Biología mejorar en el aula para motivar el aprendizaje en el aula.

#### **Respuestas de entrevistas a estudiantes de Biología de undécimo año.**

Aquí también se documentó la opinión de los estudiantes que hacen referencia al aprendizaje en el aula de biología y las estrategias del docente los cuales se extrajeron las siguientes citas textuales:

1. “Para mí sería mejor aprender biología de manera visual, porque es un proceso fácil de memorizar y que la materia sea lo más resumida posible porque a veces es tanta que cuesta memorizar y lo enreda más por tanto concepto.
2. “Yo quiero que a la hora de las clases de biología sean más bonitas, dinámicas, visual y que se resuma la materia (que se saque lo más importante) menos aburrida, aunque la profesora explica muy bien yo pienso que es mejor con demostraciones”.
3. “Que en el aula de biología, tengamos más dinámicas para que la materia sea más divertida y que la profesora explique más divertida la materia y que no meta mucha materia para estudiar”.
4. “Sería importante que las clases se den más prácticas más visuales, por medio de videos, fotografías para un mejor entendimiento. Y que no se de tanta materia en clases”.

5. "creo que la profe nos explica muy bien pero a veces el aula no es adecuada para nosotros también a veces pensamos que biología es parte de nosotros donde debemos de seguir como personas también creo que debemos de aprender como estudiante, que biología es muy importante. Tal vez la hora en la que nos dan la materia debe ser más atractiva".
6. "Desde mi punto de vista y aunque el profesor lo realiza deberíamos hacer que las clases sean más interactivas esto para que los estudiantes aprovechen y gusten de las clases, además tener en cuenta el uso de laboratorios o por lo menos interactuar o simular el hecho de un laboratorio para que los estudiantes tengan más conocimiento en lo que es la biología en un laboratorio".
7. "Que las clases sean más interactivas, que utilicemos el laboratorio, investigar información sobre los temas relacionados con la materia que se desarrolla"
8. "Lo que nosotros más necesitamos es que sea más ambientada y que nos desarrolle en verdad que es la biología o como la podemos aplicarla."
9. "Hacer las clases interactivas, que utilicemos más información de los libros, hacer investigaciones relacionadas con los temas que vamos a desarrollar en clase, buscar laboratorio para hacer investigaciones y dar opiniones".
10. "Que se saque lo más importante y que eso nos motive a estudiar y que la forma de dar la materia que sea más visual y dinámica".

Es evidente que los estudiantes están pidiendo un cambio de metodología, de la forma en que se les da la materia, y muy claro lo tienen los docentes, el cual es uno de los desafíos que deben superar en su trabajo, así la labor docente y el acto de aprender debe desarrollarse en un ambiente de respeto, donde el profesor sea el guía y sobre todo provocar e incentivar la curiosidad hacia las ciencias biológicas, donde la creatividad debe ser la médula del proceso de enseñanza y aprendizaje y así el alumno pueda ver el contenido como un todo y no como una cantidad de materia inútil que no les va servir de nada.

Con las distintas respuestas de docentes y estudiantes se evidenció la necesidad que tienen los profesores de estar en permanente capacitación, no sólo de contenido sino a nivel didáctico, esta es la forma que ha sido considerada exitosa en la mayor parte de países desarrollados y en Cuba según lo cita Orlik(2005) el cual resalta que dicho país asimiló la exitosa experiencia Soviética de capacitación y actualización docente. Las instituciones educativas de nuestro país, caso específico la acción social que la Universidades deben tener como puntos esenciales concentrando los esfuerzos para brindar el apoyo en el campo metodológico y conceptual a los profesores y así puedan aplicarlos en las aulas con sus estudiantes.

Es importante resaltar que las nuevas tendencias que se tienen en la educación científica, se enfocan en el desarrollo de las capacidades de las personas que les permitan actuar en todos los ámbitos de la vida con una perspectiva científica en lo que hacen. Garritz(2006) señala que los objetivos de esa nueva educación en ciencias se contraponen a los que caracterizaron a la educación en "Ciencia para la élite":

- Los contenidos revestirán una obvia e inmediata relevancia social y personal para los aprendices, partiendo de lo que ya saben, de su experiencia previa a la escuela.
- Las habilidades prácticas y el conocimiento tendrán criterios de logros que todos los aprendices puedan alcanzar hasta algún nivel.
- Los temas, tópicos o secciones serán visibles constantemente para poder elucidar las partes componente del aprendizaje.
- La pedagogía explotará las demostraciones y las prácticas que son inherentes a las ciencias y al aprendizaje cultural que se obtiene en forma previa o fuera de la escuela.
- El aprendizaje de habilidades prácticas y cognitivas surgirá como consecuencia fluida de la relevancia y significatividad de los tópicos de la naturaleza de las ciencias, más que como motivo primario del aprendizaje.
- La evaluación reconocerá tanto los conocimientos previos que los aprendices tienen sobre la ciencia, como sus logros subsecuentes en el resto de los criterios que componen el currículo.

Como todo proceso educativo, la educación de las ciencias biológicas responde a patrones complejos de articulación de acciones en los diversos actores y visiones de mundo que entremezclan y conforman la práctica educativa en este campo. Así que se ha comenzado una tarea de trabajo con los sectores claves como son los estudiantes y los profesores para comprender el estado en que nos encontramos con la educación en el campo biológico del país.

A pesar de todos los esfuerzos que se han realizado para conocer de las buenas prácticas internacionales en el campo de la educación científica en Costa Rica aun falta mucho para que realmente su educación científica sea como realmente se quiere y sobre todo como los estudiantes la solicitan, por ejemplo entre esas prácticas internacionales están los programas de Micro Ciencia Global de la UNESCO, cuyo aspecto importante es la inmersión del alumno en el campo científico, y esto se logra mediante la experimentación, análisis de los resultados y discusión de los mismo hasta llegar a obtener conclusiones y cumplir con los objetivos del experimento. Otro de los programas es el de Manos en la masa: educación científica basada en la indagación y la investigación, el que está basado en un método de enseñanza de las ciencias basado en la investigación en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. También se tiene el programa Polen el cual es un proyecto de investigación y desarrollo para promover la educación y la cultura de las ciencias en Europa.

A nivel de la UNESCO(2010) la educación científica tiene como objetivo primordial velar por la prestación de una enseñanza de calidad para todos en las diversas asignatura de ciencias en el marco de la educación para todos, a la vez incentiva elaborar, en materia de educación científica, estrategias respetuosas de las prioridades de Iso países y con perspectivas de futuro, por lo que la necesidad de aplicación y de adopción de estrategias en nuestro sistema educativo debe ser una prioridad para tal fin se debe fomentar en los docentes una actitud de compromiso y de cambio, que se rompa con lo tradicional y se innove la práctica docente.

Entre las **conclusiones** se tienen que:

Los centros educativos deben de innovar su propuesta académica en un contexto más amplio, donde intensifiquen la innovación en materia de educación, para que los docentes y alumnos tengan la posibilidad de realizar experiencias más vivenciales.

La participación de la comunidad científica como parte interesada y como agente de apoyo al profesorado y al mismo sistema educativo del país en el campo biológico constituyen un elemento básico y esencial para promover en los docentes una actitud de cambio en su que hacer académico.

Se evidenció que la formación y el asesoramiento del profesor son los principales componentes necesarios para que se genere un cambio en las prácticas pedagógicas del docente lo que fue señalado muy bien por lo estudiantes.

Es claro la ausencia de equipo que permita la práctica de aplicación de conceptos biológicos esenciales, estos deben ser adquiridos aunque no tienen que ser costosos, considerando que hay kits de bajos costos que permiten desarrollar algunas prácticas que sean interesantes para el estudiante.

Hay que promover la evaluación constructiva donde el profesor aplique un enfoque innovador y el mismo haga análisis mediante la investigación acción si el cambio de sus prácticas docentes le aporta beneficios a sus estudiantes.

Es una necesidad que el desarrollo de los conceptos biológicos involucren el entorno físico, social y ambiental para que realmente el estudiante se motive por aprender los contenidos y pueda lograr la apropiación y el manejo de los conceptos desarrollados en las clases.

## **Bibliografía**

Caballero, M<sup>a</sup>; Escobar, M<sup>a</sup>; y Ramos, J.(2006). Utilización del mapa mental como herramienta de ayuda para la toma de decisiones vocacionales. Revista Complutense de Educación. Vol. 17 Núm. 1. p 11-28.

Campos, D (2010). Entrevista a Raúl Gagliardi. Bio-investigar.

CONARE (2008). Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). Segundo Estado de la Educación / Consejo Nacional de Rectores. 2 ed. San José C.R: 2008- 288 p

Garriz, A (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: Cuestiones fundamentales para educación científica del ciudadano. Revista Iberoamericana de Educación, número 42.

Lemke, J (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. Rev. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 24(1), 5–12

Ministerio de Educación Pública (2005) Programa de Estudios de Biología para Educación Diversificada.

Orlik, Y. (2005). Actualización y lectura, Herramientas para los profesores de ciencias. Universitas Scientiarum. Vol. 10 N° especial. 1-3.

Salazar. S. (2005). Encuentro iberoamericano de Bioalfabetización. Heredia: Editorial INBio.

UNESCO (2010). Estrategia. Disponible en: [www.unesco.org/es/science-and-technology/strategy](http://www.unesco.org/es/science-and-technology/strategy)

UNESCO (2010). Misión. Disponible en: <http://www.unesco.org/es/education/about-us/strategy/>

UNESCO (sin fecha). Habilidades para la vida a través de la educación científica. Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

UNESCO (sin fecha). Putting experimentation back into science education.