

**La Biotecnología Como Estrategia Didáctica En La Formación De Maestros de la Licenciatura Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica Del Chocó Diego Luis Córdoba**

**Biotechnology as a Didactic Strategy in the Training of Teachers of the Bachelor of Natural Sciences of the Technological University of Chocó Diego Luis Córdoba.**

**Biotecnologia como Estratégia Didática na Formação de Professores do Bacharelado em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica de Chocó Diego Luis Córdoba.**

Maturana Correa, O<sup>1</sup>

Mena Córdoba, S<sup>2</sup>

**Resumen**

La biotecnología es un área que genera conocimientos multidisciplinarios y que utiliza agentes biológicos que generan productos útiles y/o alternativos para resolver problemas de la vida cotidiana. Este campo de estudio ha generado herramientas que fortalecen los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, desde el análisis de los efectos y posibilidades de la biotecnología moderna. Por lo anterior, se plantea establecer estrategias didácticas desde la Biotecnología que fortalezca la formación de maestros de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba (UTCH). En el desarrollo de la investigación se utilizará una metodología mixta, con un diseño cualitativo – cuantitativo, que permitan identificar la percepción de la comunidad académica del programa sobre la aplicación de la biotecnología en el área Ciencias Naturales, realizar un análisis de los principales desarrollos biotecnológicos para definir y plantear posibles aplicaciones coherentes con las necesidades específicas de formación dentro y fuera del aula. Los resultados de la revisión de literatura, muestran un panorama de la dinámica reciente que tienen las aplicaciones de estas tecnologías para su implementación en procesos de enseñanza aprendizaje en diferentes áreas de las Ciencias Naturales, a partir de esta, se ha generado una estrategia didáctica lúdica que articula la concepción macro curricular y micro curricular del Programa con las ramas de la biotecnología fortaleciendo el conocimiento y el desarrollo de habilidades de los maestros en formación.

**Palabras clave:** Biotecnología, Ciencias naturales, maestros, UTCH, estrategia didáctica

---

<sup>1</sup>Docente Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, [doli.maturana@utch.edu.co](mailto:doli.maturana@utch.edu.co)

<sup>2</sup>Docente Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, [Sandra.mena@utch.edu.co](mailto:Sandra.mena@utch.edu.co)



### **Abstract**

Biotechnology is an area that generates multidisciplinary knowledge and uses biological agents that generate useful and/or alternative products to solve problems in everyday life. This field of study has generated tools that strengthen the teaching and learning processes of the natural sciences, from the analysis of the effects and possibilities of modern biotechnology. Therefore, it is proposed to establish didactic strategies from Biotechnology that strengthen the training of teachers of the Degree in Natural Sciences of the Technological University of Chocó Diego Luis Córdoba (UTCH). In the development of the research, a mixed methodology will be used, with a qualitative - quantitative design, which allows to identify the perception of the academic community of the program on the application of biotechnology in the area of Natural Sciences, to carry out an analysis of the main biotechnological developments to define and propose possible applications coherent with the specific needs of training inside and outside the classroom. The results of the literature review show an overview of the recent dynamics of the applications of these technologies for their implementation in teaching-learning processes in different areas of the Natural Sciences, based on this, a playful didactic strategy has been generated that articulates the macro curricular and micro curricular conception of the Program with the branches of biotechnology, strengthening the knowledge and development of skills of teachers in training.

**Keywords:** Biotechnology, Natural sciences, teachers, UTCH, didactic strategy

### **Resumo**

A biotecnologia é uma área que gera conhecimento multidisciplinar e utiliza agentes biológicos que geram produtos úteis e/ou alternativos para resolver problemas no cotidiano. Esse campo de estudo tem gerado ferramentas que fortalecem os processos de ensino e aprendizagem das ciências naturais, a partir da análise dos efeitos e possibilidades da biotecnologia moderna. Por isso, propõe-se estabelecer estratégias didáticas a partir da Biotecnologia que fortaleçam a formação de professores do Curso de Ciências Naturais da Universidade Tecnológica de Chocó Diego Luis Córdoba (UTCH). No desenvolvimento da pesquisa, será utilizada uma metodologia mista, com um desenho qualitativo-quantitativo, que permite identificar a percepção da comunidade acadêmica do programa sobre a aplicação da biotecnologia na área de Ciências Naturais, para realizar uma análise dos principais desenvolvimentos biotecnológicos para definir e propor possíveis aplicações coerentes com as necessidades específicas de formação dentro e fora da sala de aula. Os resultados da revisão bibliográfica mostram uma visão geral da dinâmica recente das aplicações dessas tecnologias para sua implementação em processos de ensino-aprendizagem em diferentes áreas das Ciências Naturais, com base nisso, a partir disso, tem-se gerado uma estratégia didática lúdica que articula a concepção macro curricular e micro curricular do Programa com os ramos da biotecnologia, fortalecendo o conhecimento e o desenvolvimento de habilidades dos professores na formação.

**Palabras-chave:** Biotecnología, Ciências Naturais, Professores, UTCH, estratégia didática

## **Introducción**

La biotecnología “es una ciencia multidisciplinaria que se basa en la obtención de bienes y servicios utilizando los procesos biológicos y el conocimiento sobre las propiedades de los seres vivos” (Beraldo, Endres, Do Amaral, Oliveira, Barufatti., & Pires (2012:94).

En la actualidad la enseñanza de las ciencias naturales se considera como un área fundamental en los diferentes niveles de formación, se requiere que el conocimiento adquirido se desarrolle de forma práctica y que permita resolver problemas del contexto, por lo tanto, es importante que los Licenciados en Ciencias Naturales adquieran los conocimientos teóricos y prácticos para alcanzar los resultados de aprendizaje propuesto en el programa, lo cual hace necesario que “el profesor esté actualizado para que pueda llevar este conocimiento al aula de clase de manera didáctica, conociendo su naturaleza e interconexiones económicas, políticas y ambientales desde un enfoque sistémico, complejo y crítico”(ROA, 2010:2).

La Unesco (1990), señala que los contenidos en Biotecnología deberán contemplar una visión general, su historia, principios y aplicaciones, implicaciones sociales y consideraciones para su implementación. Como contenidos específicos para enseñar en las clases de ciencias, en especial de Biología, propone temas sobre Genética Humana, Microbiología, Botánica, Zoología, entre otras, asicadas a nuevas áreas de la biotecnología

Los avances alcanzados en la biotecnología desde el punto de vista conceptual y práctico motivaron la incorporación de esta en la educación y otros contextos en varios países del mundo. Por lo que se destaca la importancia de configurar la didáctica de la biotecnología y sus implicaciones en la formación de profesores, así como en sus prácticas (Roa y Valvueda, 2013:157).

En coherencia con el aumento del conocimiento biotecnológico se ésta generando una transición en la maneras de concebir la vida y lo vivo, lo que ha generado una estrecha relación con diversos campos del conocimiento. Por lo tanto, es importante establecer una aproximación de análisis en cuanto a su estructura, origen, didáctica, observando cuidadosamente su alcance no solo en lo social sino también en su contenido, identificando lo que se ha propuesto hasta el momento en cuanto a qué, cómo, para qué, y por qué enseñarla en el aula de clase (Roa, 2010:3). De tal manera que se convierta además de una ciencia en una herramienta de aprendizaje en la formación de Licenciado en ciencias naturales.



### Metodología

Esta investigación se está desarrollando en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica Chocó, localizado en el Municipio de Quibdó, se propone un proceso de investigación de tipo cualitativo – cuantitativo. Desde la perspectiva cualitativa, se plantea la interpretación de texto y categorías que permita encontrar puntos comunes entre la Biotecnología/ las áreas Ciencias Naturales en la proceso enseñanza aprendizaje dentro y fuera del aula en diferentes niveles de formación. Desde la perspectiva cuantitativa se centrará en los aspectos que permitan conocer la concepción de los estudiantes respecto a la biotecnología en la educación superior, la básica secundaria y primaria, a través de un diagnóstico pre, durante y después de los procesos de capacitación y experimentación que se desarrollarán en el marco de la investigación, para lo cual se han definido tres (3) fases:

### Fases de la Investigación

La investigación se está realizando mediante tres fases, las cuales son:

❖ **Fase De Diagnóstico:** comprende la aplicación de instrumentos de percepción (encuestas) a la comunidad educativa del programa, el propósito de esta fase es indagar los conocimientos previos de la población objeto de estudio con respecto al concepto de biotecnología y si importancia en los procesos de formación de Licenciados en Ciencias Naturales.

Revisión de tendencias históricas e investigativas de la biotecnología y su aplicación en procesos de formación de maestros a nivel internacional, nacional y local.

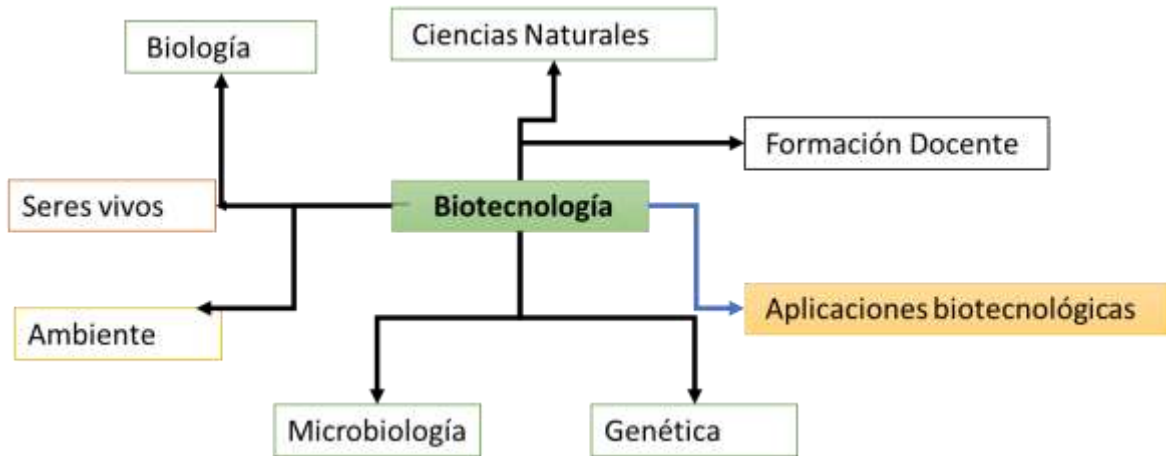
❖ **Fase de Intervención:** tiene como propósito identificar, diseñar estrategia didácticas desde la biotecnología que se relacione con la construcción macro curricular y micro curricular del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH. La importancia de esta fase se basa en definición estrategias didácticas que permitan el aprendizaje de los conceptos de las diferentes asignaturas y temáticas que se abordan en la formación de maestros en el área de Ciencias Naturales aplicando herramientas biotecnológicas.

❖ **Fase de Evaluación:** plantea la implementación y validación de las estrategias propuesta en el contexto del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH.

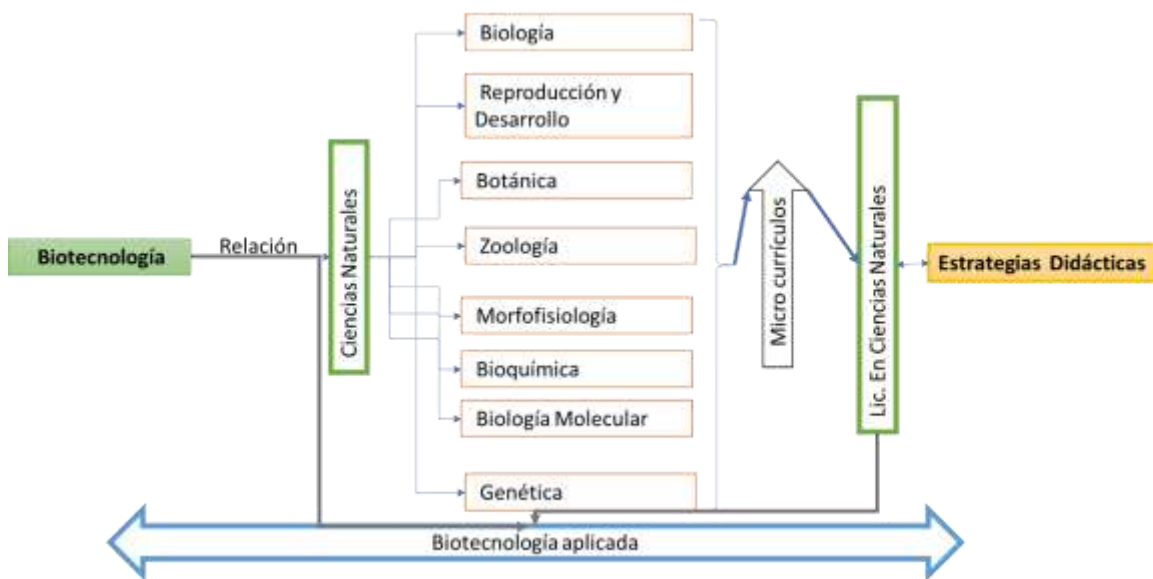
### Resultados y discusión

La revisión bibliográfica permitió realizar procesos de metaanálisis a través de redes semánticas con la priorización de palabras claves, tales como:





*Ilustración 1. Red semántica 1. Identificación de palabras claves*



*Ilustración 2. Red semántica 1. Identificación de palabras claves*

La identificación de conceptos claves y relación entre las diferentes categorías del objeto de estudio permitió realizar la revisión bibliográfica inicial, seleccionando 20 referentes teóricos en los contextos nacionales e internacionales, en donde se evidencia propuestas de estrategias didácticas desde la biotecnología para fortalecer la enseñanza en la educación media (Ocelli, 2013; Navarro y Acevedo, 2013, Navarro 2019 y otros), investigaciones que resaltan la importancia de la biotecnología como campo del conocimiento y en los procesos de enseñanzas de las Ciencias (mota, 2018; Roa y Valvueda, 2013; De la Vega, Lorca y Heras 2018; Ocelli y Romano, 2018 y otro),

poniendo de manifiesto su importancia en la formación de profesionales de esta área y su utilidad por su carácter interdisciplinar; así como, por las herramientas tecnológicas generadas que sirve de soporte para la modelación y práctica en otros campos del conocimiento.

Como avance del proceso diagnóstico se aplicó la encuesta a 60 de los niveles III al IX estudiantes del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH, desde su percepción el 65% de los encuestados desconoce los conceptos básicos relacionados con la biotecnología y las herramientas tecnológicas existentes en este campo, así como, las posibles aplicaciones que puede realizarse a partir de ellas lo cual limita su utilización como profesional de las Ciencias Naturales y como futuros maestros para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje, en contextos donde existen limitaciones de escenarios prácticos.

Los resultados preliminares obtenidos permitieron diseñar una estrategia lúdica denominada "*Los colores de la biotecnología, estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales*", en esta se identifican las distintas aplicaciones de la biotecnología generando un mecanismo de clasificación por colores que responde a las áreas o ramas de este campo de estudio. Finalmente, cada color o área tiene una estrecha relación con las asignaturas definidas en el macro currículo (plan de estudio) del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH. A partir de la identificación, se generan relaciones entre los contenidos mínimos de las asignaturas, las aplicaciones biotecnológicas y se propone un juego de estaciones, preguntas y balotas que genera una forma creativa y dinámica para aprender articulando la teórica y práctica en los diferentes cursos definidos para los maestros en formación de la Universidad Tecnológica del Chocó, con lo que se espera lograr aprendizaje significativos.

## Conclusiones

Mediante esta estrategia de investigación, se ha identificado que

Es necesario realizar procesos de alfabetización científica sobre conceptos de la biotecnología y la importancia de esta en el mundo, en los maestros en Formación del Programa de Lic. En Ciencias Naturales de la UTCH, para que conozcan los avances la biotecnología y comprendan su impacto y las aplicaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula y fuera de ella.

Se resalta la necesidad utilizar las aplicaciones, técnicas y procedimientos biotecnológicos en la educación como alternativa didáctica que permiten el aprendizaje por descubrimiento, la simulación, la práctica y la investigación y que proporcionan al futuro profesional de la docencia herramientas que pueda adaptar a su contexto y necesidades.

Es fundamental abrir el terreno de la educación en ciencias al respecto de la Biotecnología y analizar las posibilidades del hombre para transformar lo vivo y la vida



según sus intereses. De ahí que deba ser estudiada su enseñanza y aprendizaje en profundidad, interpretando sus alcances desde la escuela, en y para la sociedad, al igual que para la naturaleza.

El juego didáctico los colores de la biotecnología, puede ser una herramienta fundamental en la enseñanza y aprendizaje en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, generando aprendizajes significativos.

## Referencias

- Aikenhead, G. (2005). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (cts): una buena idea comoquiera que se le llame. *Educación Química*, 16(2), 114-124.
- Amórtegui, E. y Mosquera, J., (2021), Didáctica de las Ciencias Naturales: Perspectivas Latinoamericanas. Aportes a la formación del profesorado y la educación científica. Editorial Universidad Surcolombiana. Pp 140 - 186.
- Beraldo dos Santos Silva, D., Endres da Silva, L., do Amaral Crispim, B., Oliveira Vaini, J., Barufatti Grisolia, A., & Pires de Oliveira, K. (2012). Biotecnología aplicada a la alimentación y salud humana. *Revista chilena de nutrición*, 39(3), 94-98. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000300014>
- Cabo, J.; Enrique, C. y Cortiñas, J. (2006). Opiniones e Intenciones del Profesorado sobre la participación social en Ciencia y Tecnología. El caso de la Biotecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3, (3), 349-369.
- France, B. (2007). Location, Location, Location: Positioning Biotechnology Education for the 21st Century. *Studies in Science Education*, 43, (1), 88-122.
- García Carmona, F. (2006) Los colores de la Biotecnología. Academia de Ciencias de la Región de Murcia
- Lock, R. (1996). Biotechnology and Genetic Engineering: Student Knowledge and Attitudes: Implications for Teaching Controversial Issues and the Public Understanding of Science. En G, Welford; J, Osborne & P, Scott (Ed.), *Research in Science Education in Europe. Current issues and themes*. London: Falmer Press.
- Meheut, M y Psillos, D. (2004) Teaching-learning sequences Aims and tolos for science education research. *International Journal of Science Education*, 26 (5), pp. 515-535.
- Ocelli, M. (2013). La enseñanza de la biotecnología en la escuela secundaria y su abordaje en los libros de texto: Un estudio en la ciudad de Córdoba. Córdoba, España: Universidad Nacional de Córdoba



**Roa Acosta, R.** (2010). Referentes de la Biotecnología para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad pedagógica nacional de Colombia

\_\_\_\_\_. (2017). Didáctica de la biotecnología en la escuela. Universidad Pedagógica Nacional. Universidad Francisco José de Caldas. Universidad del Valle. Línea de Investigación Conocimiento Profesional de Profesor de Ciencias.

Roa Acosta, R. & Valbuena Ussa, E. (2013). Incursión de la biotecnología en la educación: Tendencias e implicaciones. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 15(2), 156-166. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v15n2.41274>

Roa, R., García Y., y Chavarro C. (2008). Formación de profesores de Biología a través de la Biotecnología. *Educación y Educadores*, 11(2), 69-88.

Romero Vázquez, Gl. (2008). Biotecnología: Generalidades, riesgos y beneficios. Pp 20.

UNESCO (1990). Teaching Biotechnology in School. Science and Technology Education. Document Series N°. 39.

