



Convergencia biotecnológica: biodiversidad y bioprospección como estrategia de conservación

Biotechnological Convergence: Biodiversity And Bioprospecting
As A Conservation Strategy

Jhon Fredy Betancur P.¹



RESUMEN

La diversidad biológica, también conocida como biodiversidad, se refiere a la riqueza de especies animales, vegetales y microorganismos presentes en una región o país. Es importante destacar que la biodiversidad es un indicador clave para caracterizar las naciones, ya que se evalúa según el número y la variedad de especies que habitan en una determinada área geográfica. Para Colombia, el Convenio sobre la Diversidad Biológica se estableció con el objetivo de promover tanto la utilización sostenible de los elementos de la biodiversidad como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su explotación comercial, como se especifica en su artículo 1. En este contexto, la biodiversidad se define de manera general, abarcando no solo plantas, animales y microorganismos, sino también toda la diversidad genética presente entre diferentes poblaciones de una misma especie. Una forma de usar apropiada, racional y sosteniblemente los recursos naturales, es mediante la bioprospección, la cual se conoce como el proceso de búsqueda y exploración de la biodiversidad, en particular de organismos vivos, como plantas, microorganismos y animales, con el objetivo de identificar compuestos químicos, biomoléculas o genes, y de generar productos que estén asociados con la industria de alimentos, biotecnológica, farmacéutica, agropecuaria, entre otras.

En general, la bioprospección ha permitido que países ricos en diversidad biológica puedan ser aliados de países desarrollados o de mayor desarrollo científico, y de forma conjunta fortalecer las capacidades en ciencia y tecnología. Colombia es considerado un país megadiverso, lo que ha permitido que algunos grupos de investigación se dediquen a la bioprospección; es por eso que, como investigadores, junto con centros de investigación e instituciones de educación nacionales e internacionales, se han aunado esfuerzos sobre estos temas en la búsqueda de moléculas de interés biotecnológico, aplicación en el área de la salud, la agricultura y la industria. Así que, como aporte no solo a la conservación del medio ambiente, sino a la generación de conocimiento estratégico y alternativas de desarrollo económico, se debe continuar en el desarrollo de estas líneas de investigación, en las que se puedan aplicar herramientas biotecnológicas, genómicas y bioinformáticas, y ejecutar acciones que permitan, a través de

la bioprospección de microorganismos, genes y enzimas, poner en marcha programas que hagan posible el aprovechamiento sostenible en el futuro cercano. De forma particular y a manera de ejemplos en estas áreas de la biotecnología, la bioprospección ha impactado la industria farmacéutica con el descubrimiento de moléculas con potencial antimicrobiano, antitumoral, reguladores de crecimiento, entre otros. También ha influido de forma positiva en el medio ambiente, a través del uso de plantas que pueden remover metales pesados en suelos contaminados y del empleo de materiales lignocelulósicos con potencial de retención de contaminantes emergentes, y en la industria de los alimentos ha favorecido el uso de alimentos funcionales y compuestos bioactivos con propiedades nutraceuticas.

Las metodologías utilizadas en la bioprospección de los recursos naturales varían desde la exploración de microorganismos y su diversidad biológica, variabilidad genética en plantas que pueden suplir necesidades alimentarias o necesidades asociadas a los factores bióticos y abióticos, diversidad pecuaria, donde se analizan las genéticas de los animales con potenciales en producción y reproducción a la vez que se explora el mejoramiento genético de plantas y animales; y en los recursos genéticos, los trabajos se han enfocado en el análisis del ADN, ARN y proteínas, un conjunto de ciencias ómicas que permiten generar modelos predictivos para encontrar moléculas de origen biológico con potencial biotecnológico.

Un ejemplo relevante es el estudio de Henao-Rojas (2022), en el cual se evaluaron extractos de plantas, específicamente de *Mentha spicata*. En este trabajo se hicieron análisis químicos exhaustivos, así como de actividad biológica. Los resultados mostraron una notable inhibición en el crecimiento de microorganismos. Además, se propuso realizar análisis más detallados para identificar los componentes responsables de la inhibición del crecimiento de los microorganismos de interés.

Se debe tener en cuenta que uno de los desafíos éticos y legales vinculados a la bioprospección está relacionado con el uso inapropiado de los recursos naturales. Es esencial destacar que la normativa colombiana exige la obtención de permisos para acceder a los recursos biológicos y genéticos.

En conclusión, Colombia se destaca como un país megadiverso, que alberga una extensa variedad de especies animales, vegetales y acuáticas. Esta riqueza biológica posee un inmenso potencial biotecnológico que podría abrir nuevas fronteras en el área de las ciencias básicas, donde el hallazgo de nuevas moléculas, compuestos y mezclas pueda ofrecer alternativas de solución a la industria de alimentos, farmacéutica, cosmética, entre otras.

Palabras clave: Convenio de Diversidad Biológica, bioprospección, uso de los recursos naturales, países megadiversos.

ABSTRACT

Biological diversity, also known as biodiversity, refers to the variety of animal, plant, and microorganism species present in a region or country. Biodiversity is a key indicator used to characterize nations based on the number and variety of species that inhabit a certain geographical area. For Colombia, the Convention on Biological Diversity was established to promote the sustainable use of biodiversity and ensure the fair and equitable distribution of benefits derived from its commercial exploitation, as stated in Article 1. In this context, biodiversity is defined in a general manner, encompassing not only plants, animals, and microorganisms, but also all the genetic diversity present among different populations of the same species. Bioprospecting is a method for using natural resources in a responsible, rational, and sustainable manner. It involves searching and exploring biodiversity, particularly living organisms such as plants, microorganisms, and animals, to identify chemical compounds, biomolecules, or genes that can be used to create products for industries such as food, biotechnology, pharmaceuticals, and agriculture.

In general, bioprospecting has enabled countries rich in biodiversity to collaborate with developed or scientifically advanced countries to enhance their scientific and technological capabilities. Colombia is recognized as a megadiverse country, which has enabled research groups to focus on bioprospecting. As researchers, we have collaborated with national and international research centers and educational institutions to search for molecules of biotechnological interest that can be applied in the health sector, agriculture, industry. Thus, as a contribution not only to the protection of the environment, but also to the generation of strategic knowledge and economic development alternatives, we must continue to develop these lines of research, in which biotechnological, genomic and bioinformatic tools can be applied and carry out actions that allow, through bioprospecting of microorganisms, genes and enzymes, to launch programs that will allow sustainable use in the near future. In particular, and as an example of these areas of biotechnology, bioprospecting has impacted the pharmaceutical industry with the discovery of molecules with antimicrobial, antitumor and growth regulator potential, among others. It has also had a positive impact on the environment through the use of plants capable of removing heavy metals from contaminated soils and the use of lignocellulosic materials with the potential to retain emerging contaminants, and in the food industry through the use of functional foods and bioactive compounds with nutraceutical properties.

The methodologies used in bioprospecting natural resources vary. This includes exploring microorganisms and their biological diversity, genetic variability in plants that can meet dietary needs or needs related to biotic and abiotic factors, and livestock diversity. Additionally, genetic improvement of plants and animals is explored. In genetic resources, research focuses

on analyzing DNA, RNA, and proteins, using omic sciences to generate predictive models to find molecules of biological origin with biotechnological potential.

An example of relevant research is the study conducted by Henao-Rojas (2022) on the evaluation of plant extracts, specifically *Mentha spicata*. The study included exhaustive chemical and biological activity analyzes, which revealed a significant inhibition in the growth of microorganisms. The author also proposed conducting more detailed analyzes to identify the components responsible for the inhibition of the growth of the microorganisms of interest.

It is important to consider that one of the ethical and legal challenges associated with bioprospecting is the potential for inappropriate use of natural resources. It is essential to note that Colombian regulations require obtaining permits to access biological and genetic resources.

In conclusion, Colombia is a megadiverse country that is home to a wide variety of animal, plant, and aquatic species. This biological wealth has immense biotechnological potential that could open new frontiers in the area of basic sciences. The discovery of new molecules, compounds, and mixtures can offer alternative solutions to the food, pharmaceutical, and cosmetic industries, among others.

Keywords: Convention on Biological Diversity, bioprospecting, use of natural resources, megadiverse countries.

REFERENCES

- Duarte Torres, O., & Velho, L. (2009). Capacidades científicas y tecnológicas de Colombia para adelantar prácticas de bioprospección. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, 4(12), 55–68.
- Henao-Rojas, J. C., Osorio, E., Isaza, S., Madronero-Solarte, I. A., Sierra, K., Zapata-Vahos, I. C., Betancur-Pérez, J. F., Arboleda-Valencia, J. W., & Gallego, A. M. (2022). Towards bioprospection of commercial materials of *Mentha spicata* L. using a combined strategy of metabolomics and biological activity analyses. *Molecules*, 27(11), Artículo 3559. <https://doi.org/10.3390/molecules27113559>
- Murillo, P. G. G. (2015). Bioprospección de microorganismos nativos como alternativa de manejo de enfermedades en cultivos de la Sabana de Bogotá. *CITAS: Ciencia, Innovación, Tecnología, Ambiente y Sociedad*, 1(1), 9–19.
- Torres, O., & Velho, L. (2009). La bioprospección como un mecanismo de cooperación internacional para fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología en Colombia. *Ciência da Informação*, 38(3), 96–110. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652009000300007>
- Torres, Ó. D. (2011). La bioprospección en Colombia. *Expediio*, (7), 17–25.