

# Una ruta abierta para explorar la biotecnología

*An open route to explore biotechnology*

**Esta área del saber comprende la utilización de los microorganismos, o parte de ellos, para la creación de diferentes productos y servicios.**

**This area of knowledge includes the use of microorganisms, or part of them, for the creation of different products and services.**



*Por / By:*

**Melissa Ocampo López**  
*melissa.ocampolo@upb.edu.co*

*Fotos / Photos:*

**Cristina Suárez Rodríguez**  
**David H. Palacio Hajduk**  
*Programa de Divulgación Científica*

**M**uchos de los productos que conocemos o consumimos a diario son elaborados gracias a seres vivos que no podemos ver fácilmente, pero que conviven entre nosotros: los microorganismos. Estos diminutos seres –como las bacterias, hongos o microalgas– nos permiten convertir una sustancia inicial en un producto terminado, a partir de un proceso que se conoce como biotransformación. Eso, en términos simples, es biotecnología.

En nuestra cotidianidad, por ejemplo, encontramos distintos desarrollos biotecnológicos, como la producción de yogur, el tratamiento de aguas residuales, la elaboración de vinos, el control de plagas en los cultivos y la producción de vacunas, entre otros.

*Many of the products that we know or consume on a daily basis are made thanks to living beings that we cannot easily see, but that coexist among us: microorganisms. These tiny beings—like bacteria, fungi, or microalgae—allow us to turn an initial substance into a finished product, through a process known as biotransformation. That, in simple terms, is biotechnology.*

*In our daily life, for example, we find different biotechnological developments, such as the production of yogurt, wastewater treatment, winemaking, pest control in crops, and the production of vaccines, among others.*

Aunque la biotecnología evoluciona desde la época de los egipcios, es en el siglo XX cuando hay un salto significativo en el estudio de esta área. En el caso de Colombia, su enseñanza se enmarca principalmente en la formación universitaria, y son pocas las experiencias significativas desde la secundaria. Además, la oferta mundial de rutas de formación en dicha área se concentra específicamente en aspectos genéticos o moleculares, temas de un nivel científico avanzado y poco accesibles al público general.

Por eso, como una estrategia para ayudar al cierre de brechas en la educación superior en Antioquia, el Centro de Estudios y de Investigación en Biotecnología –Cibiot–, adscrito a la [Facultad de Ingeniería Química](#) de la UPB, viene trabajando en un proyecto interdisciplinar –que reúne a ingenieros, educadores, comunicadores, economistas y a un sacerdote licenciado en matemática– en el que se desarrolla una ruta virtual en biotecnología, con especial atención en las subregiones de Urabá y el Oriente antioqueño.

Esta iniciativa, financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación desde el 2019, con recursos del Sistema General de Regalías, nace como una posible

*Although biotechnology has evolved since the time of the Egyptians, it is in the 20th century when there is a significant leap in the study of this area. In the case of Colombia, its teaching is mainly framed in college education. There are few significant experiences in secondary education. In addition, the global offer of training routes in this area focuses specifically on genetic or molecular aspects, which are topics of an advanced scientific level and not very accessible to the general public.*

*Therefore, as a strategy to help close gaps in higher education in Antioquia, the Center for Studies and Research in Biotechnology–Cibiot–, attached to the Faculty of Chemical Engineering of the Universidad Pontificia Bolivariana, has been working on an interdisciplinary project, bringing together engineers, educators, communicators, economists and a priest with a degree in mathematics. The group develops a virtual route in biotechnology, with special attention to the sub-regions of Urabá and Eastern Antioquia.*

*This initiative was financed by the Ministry of Science, Technology, and Innovation since 2019, with resources from the General System of Royalties. It was born as a possible response to the school needs that researchers*



Ilustración: Luisa Fernanda Higuera Londoño

**Con el bioemprendimiento,  
las comunidades tendrán herramientas  
valiosas para comercializar los productos  
biotecnológicos que se pueden generar  
en las regiones.**

***With bioentrepreneurship, communities  
will have valuable tools to market biotech  
products that can be generated  
in the regions.***

respuesta a las necesidades escolares que detectaron los investigadores en un primer acercamiento. Se eligieron los grados décimo y undécimo para iniciar un proceso formativo en el que los estudiantes encuentran cinco cursos clave para fortalecer sus conocimientos en torno a la biotecnología.

"Muchos estudiantes de estos grados tenían inquietudes sobre cómo aprovechar las oportunidades de su región sin afectar el medio ambiente, al evitar procesos tradicionales como la minería y la explotación masiva de recursos. También, se ha detectado que estas temáticas pueden transformar positivamente la economía regional, al tiempo que crean capacidades para el emprendimiento y la mejora de la calidad educativa", afirma [Carlos Ocampo López](#), docente investigador y líder del proyecto.

### Cursos para transformar la educación rural

Los MOOC, o cursos masivos abiertos en línea, son plataformas educativas generalmente gratuitas que se han posicionado durante los últimos años para la formación en las competencias que, usualmente, no se ofertan en los centros educativos. En consecuencia, el grupo nombró esta iniciativa *Open Biotec*, dado que la ruta es una oportunidad para construir una comunidad de aprendizaje abierta, de formación científica, y al alcance de todos.

**La virtualidad permite la masificación de la plataforma en corto tiempo, favorece la formación en actividades extracurriculares y genera comunidades de aprendizaje en lugares apartados.**



**Virtual education allows the platform to be massified in a short time, favors training in extracurricular activities, and generates learning communities in remote places.**

identified in a first approach. This led to the organization of a training process consisting of five key courses that were offered to tenth and eleventh-grade students in order to help them strengthen their knowledge about biotechnology.

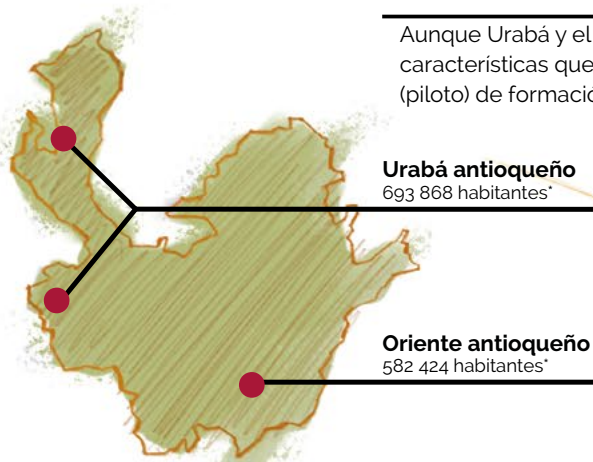
"Many students in these grades had concerns about how to take advantage of the opportunities in their region without affecting the environment, by avoiding traditional processes such as mining and the massive exploitation of resources. Also, it has been detected that these themes can positively transform the regional economy while creating capacities for entrepreneurship and improving educational quality," says Carlos Ocampo López, research professor, and project leader.

### Courses to transform rural education

MOOCs—or massive open online courses—are educational platforms, generally free, that have taken great success in recent years for training in skills that are not usually offered in regular schools. Consequently, the group named this initiative as *Open Biotec*, given that the route is an opportunity to build an open learning community, of scientific training, and within everyone's reach.

# ¿Por qué estas dos regiones?

Aunque Urabá y el Oriente antioqueño son zonas de contraste, comparten características que las convierten en potenciales para desarrollar una ruta (piloto) de formación virtual en biotecnología.



## Aspectos sociales

- Accesos y desplazamientos limitados.
- Empleos diferenciados por género.
- Pocas oportunidades laborales.

## Aspectos académicos

- Menos del 50 % están matriculados en la básica secundaria y media; y menos del 20 % en educación superior.
- Baja calidad en la educación.
- Dotación insuficiente.

## Aspectos económicos

- Producción centrada en productos de experticia (banano - pescado).
- Coyuntura económica por poca diversificación del comercio.
- Expectativa económica por nuevos proyectos: puertos e hidroeléctricas.

## Potenciales de aplicación de biotecnología a largo plazo



Empleo de residuos agrícolas y materias primas de la región.



Economía doméstica de subsistencia.



Formación de formadores.

\*Cifras según el DANE

Fuente: Centro de Estudios y de Investigación en Biotecnología - Cibiot



## Objetivo

Formar en herramientas básicas para el cierre de brechas:

- Bioprocesos
- Residuos agrícolas
- Biotecnología ambiental
- Energías renovables
- Bioemprendimiento

En un primer momento, los estudiantes matriculados encuentran el módulo introductorio en el que nivelan conocimientos y se aproximan a explorar las oportunidades que ofrece la biotecnología. Después, sin un orden específico, los alumnos inician los MOOC según sus intereses o prioridades. "Los participantes deciden cómo armar su plan de estudios de manera flexible, lo que nos permite ofrecerles un programa atractivo y pertinente a sus necesidades de formación", precisa Ocampo López.

**Open Biotec comprende:**

- Residuos agrícolas: permite identificar el potencial de la región para la creación de productos o procesos innovadores.
- Bioprocesos: enseña las herramientas conceptuales para diseñar y construir prototipos que sirvan para aprovechar los recursos naturales.
- Biotecnología ambiental: propone alternativas para la remediación de aguas y suelos contaminados, con microorganismos o plantas.
- Energías renovables: presenta diferentes fuentes de energía sostenible y sus aplicaciones en bioprocesos.
- Bioemprendimiento: brinda conocimientos para la creación de nuevos negocios biotecnológicos en la región.

Angie Andrea Reyes Mejía, estudiante de la subregión de Urabá, menciona: "Me gustaría comenzar a construir productos con todo lo que estudiemos en la plataforma, porque en un futuro planeo crear una empresa para mi familia".



*At first, enrolled students find the introductory module in which they level their knowledge and explore the opportunities offered by biotechnology. Then, in no specific order, students start their MOOCs based on their interests or priorities. "Participants decide how to build their study plan in a flexible way, which allows us to offer them an attractive program that is relevant to their training needs," says Ocampo López.*

**Open Biotec comprises:**

- *Agricultural residues: this course allows identifying the region's potential for creating innovative products or processes.*
- *Bioprocesses: this course teaches the conceptual tools to design and build prototypes that serve to take advantage of natural resources.*
- *Environmental biotechnology: this course proposes alternatives for the remediation of contaminated waters and soils, with microorganisms or plants.*
- *Renewable energies: this course presents different sources of sustainable energy and their applications in bioprocesses.*
- *Bioentrepreneurship: this course provides knowledge for the creation of new biotech businesses in the region.*

*Angie Andrea Reyes Mejía, a student from the Urabá subregion, affirms: "I would like to start building products with everything we study on the platform because in the future I plan to create a company for my family."*

## Formación de formadores

Gracias a las herramientas adquiridas en la Maestría en Biotecnología de la UPB, varios docentes de instituciones educativas de Antioquia lograron aplicar las lecciones aprendidas en sus lugares de trabajo. Ese es el caso de Zurich Vilayne Franco Senior, participante del proyecto y docente de ciencias naturales, quien trabaja estas temáticas en el aula de clase.

"He incentivado a los alumnos para que desarrollen sus productos biotecnológicos aprovechando lo que tienen en sus regiones, y percibo que esas actividades los hacen más argumentativos y propositivos. A la par, ellos han mejorado sus competencias académicas y humanas", menciona Franco Senior.

Carlos Ocampo López espera que, al finalizar el proyecto, se hayan formado 200 personas, para que se conviertan en dinamizadores de la transformación económica y social de sus entornos. La Universidad proyecta, a largo plazo, que esta plataforma vincule a todas las subregiones del departamento y que *Open Biotec* se consolide como un referente educativo en el aprendizaje de la ciencia y la tecnología.

## Training of trainers

Thanks to the tools acquired in the Master's in Biotechnology at Universidad Pontificia Bolivariana, several teachers from educational institutions in Antioquia were able to apply the lessons learned in their workplaces. This is the case of Zurich Vilayne Franco Senior, a participant of the project and a natural science teacher, who works on these topics in the classroom.

"I have encouraged students to develop their biotech products by taking advantage of what they have in their regions. I perceive that these activities make them more argumentative and purposeful. At the same time, they have improved their academic and human skills," says Franco Senior.

Carlos Ocampo López hopes that, by the end of the project, 200 people will have been trained, so that they become promoters of the economic and social transformation of their environments. In the long term, the University projects that this platform can link all the subregions of the department and that *Open Biotec* is consolidated as an educational reference in the learning of science and technology.



NUESTRO PROYECTO NOVEDADES CONTACTO ENTRA AL CURSO



Conoce más sobre el proyecto [aquí](#) / Learn more about the project [here](#)

## Ficha técnica

**Nombre del proyecto:** Desarrollo de una ruta de formación virtual en biotecnología para el cierre de brechas en la educación superior en Antioquia

**Palabras clave:** Biotecnología; MOOC; Educación virtual; Bioemprendimiento; Urabá

**Grupo de investigación:** [Centro de Estudios y de Investigación en Biotecnología -Cibiot-](#)

**Escuela:** Ingenierías / **Seccional:** Medellín

**Líder del proyecto:** Carlos Ocampo López / **Correo electrónico:** carlos.ocampo@upb.edu.co

## Data sheet

**Name of the project:** Development of a virtual training route in biotechnology to close gaps in higher education in Antioquia

**Keywords:** Biotechnology; MOOC; Virtual education; Bioentrepreneurship; Urabá

**Research group:** Center for Studies and Research in Biotechnology

**School:** Engineering / **Campus:** Medellín

**Project leader:** Carlos Ocampo López / **E-mail address:** carlos.ocampo@upb.edu.co