



XXXV

JORNADA DE BIOINVESTIGACIÓN



**9 de
junio de 2022**

8:00 a.m. a 6:00 p.m.

Auditorio Eustorgio Colmenares

Temática

“La biotecnología y su proyección para la sostenibilidad en los retos pospandemia”.

Contacto

ingbiotecnologica@ufps.edu.co

Organizan:



Apoyan:



LA BIOTECNOLOGÍA Y SU PROYECCIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LOS RETOS POSPANDEMIA.

EDITORES

Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza
Alina Katil Sigarroa Rieche
Adriana Zulay Argüello Navarro
German Luciano López Barrera
Andrés Fernando Barajas Solano

LA BIOTECNOLOGÍA Y SU PROYECCIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LOS RETOS POSTPANDEMIA.

© Todos los derechos reservados

JORNADA DE BIOINVESTIGACION VERSIÓN XXXV
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

EDITORES

Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza
Alina Katil Sigarroa Rieche
Adriana Zulay Argüello Navarro
German Luciano López Barrera
Andrés Fernando Barajas Solano

COMPILACIÓN Y DIAGRAMACIÓN

Adriana Zulay Argüello Navarro

Programa de Ingeniería Biotecnológica.
Teléfono: 7-5751253 Ext 168
E-mail: ingbiotecnologica@ufps.edu.co
San José de Cúcuta, Colombia

Primera Edición, 2022

ISSN: 2389-9743

PREFACIO

El Programa de Ingeniería Biotecnológica de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, está concebido como el conjunto de conocimientos teóricos y prácticos que se aplican profesionalmente para el diseño, operación, dirección, supervisión, adaptación, apropiación y escalamiento de los procesos biotecnológicos, para la obtención de bienes y servicios. En esta oportunidad, el Programa presenta a la comunidad académica el libro “La Biotecnología y Su Proyección para la Sostenibilidad y los Retos Postpandemia”. En el cual se plasman la visión multidisciplinar de este campo de acción, que promete seguir aportando al desarrollo y a la humanidad. El presente libro está enmarcado dentro de las actividades empleadas por el programa para el fortalecimiento de la calidad científico-académico en el área multidisciplinar de la biotecnología.

Dentro de este libro se presentan además las ponencias presentadas durante la Jornada de Bioinvestigación, versión XXXV, del Programa de Ingeniería Biotecnológica de la Universidad Francisco de Paula Santander, en Cúcuta, Colombia; este evento tuvo como objetivo principal, divulgar a la comunidad científica de los sectores académico, industrial, gubernamental y de extensión los resultados de las investigaciones desarrolladas en Colombia y en el exterior con el fin de analizar su pertinencia en la sociedad. En la Jornada se presentaron resultados de investigaciones y de ofertas tecnológicas a través de ponencias y referentes a las áreas de la biotecnología blanca, azul, gris, verde y roja (Bioprocesos, alimentos y salud), así mismo se reseña el resultado del Panel del Sector Productivo cuyo objetivo realizar realimentación de opinión del sector externo sobre la importancia de la biotecnología en los retos postpandemia en sus organizaciones y recopilar información necesaria para fortalecer el emprendimiento y conceptualización de realidades actuales en el programa de Ingeniería Biotecnológico.

Comité Curricular Programa Ingeniería Biotecnológica

Universidad Francisco de Paula Santander

Cúcuta, Norte de Santander, Colombia

AGRADECIMIENTOS

Al Grupo de Investigación Ambiente y Vida-GIAV
A la maestría en Ciencias Biológicas de la UFPS.
Al Semillero de Investigación en Biotecnología Industrial- SINBI,
Semillero de investigación en Biotecnología Agrícola- SIBIOAGRI,
Semillero de investigación en Genética y Biología Molecular-SIGYBIOM,
Semillero de investigación de biotecnología ambiental- SIBIOAM
A la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente.
A la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta.
Al Centro de Comunicaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander-CECOM
A los investigadores por sus aportes
A los panelistas por sus experiencias
Al grupo de apoyo logístico: Organización de estudiantes de Ing. Biotecnológica
(ORGEB), estudiantes, docentes y administrativos.

CONTENIDO

AVANCES DEL PROCESO RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA Y DEL PLAN DE MEJORAMIENTO 2022-2027.	7
Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza, Paola Andrea Román Hernández	
GRUPO DE INVESTIGACIÓN AMBIENTE Y VIDA: 20 AÑOS DESARROLLANDO INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	8
Alina Katil Sigarroa Rieche	
BIONEGOCIOS Y BIOECONOMÍA	9
BIONEGOCIOS COMO ELEMENTO DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL EN REGIONES- CASO BUCARAMANGA.	10
Danny Ibarra Vega, Gunter Pauli	
TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES USING PROCESS SIMULATION SOFTWARE	11
Rafael Da Gama Ferreira.	
BIOPROCESOS	12
LABORATORY DIGITALIZATION AND AUTOMATION – THE CHALLENGES OF FASTER BIOPROCESS DEVELOPMENT	13
P. Neubauer, M. N. Cruz Bournazou.	

**CAN GRAPHENE IMPROVE THE THERMAL CONDUCTIVITY OF
Cu NANOFUIDS?** 14

Gabriel J. Olguín-Orellana, María Belén Camarada, Germán Soldano,
Marcelo M Mariscal

**NUMERICAL DETERMINATION OF BUBBLE SIZE
DISTRIBUTION IN NEWTONIAN AND NON-NEWTONIAN FLUID
FLOWS BASED ON THE COMPLETE TURBULENCE SPECTRUM** 15

Lilibeth Niño, Ricardo Gelves, Haider Ali b, Jannike Solsvik, Hugo Jakobsen

BIOTECNOLOGÍA APLICADA 16

**EJEMPLOS DEL USO DE HERRAMIENTAS MOLECULARES PARA
EL ANÁLISIS FUNCIONAL DE MOLÉCULAS-SEÑALES MÓVILES
CON POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO** 17

Roberto Toscano Morales, German Luciano López Barrera

**EVALUACIÓN DEL EFECTO CITOTÓXICO DEL PARACETAMOL
MEDIANTE EL USO DEL BIOINDICADOR *Lens culinaris Med*** 18

Diana Gabriela Vega Galvis, Seir Antonio Salazar Mercado

**RESEARCH EXPERIENCE: A BRIEF STORY OF INSPIRATION
FROM AN IB GRADUATE IN BAHIA, BRAZIL** 19

Diana Carolina Villan Larios

SÍNTESIS DEL PANEL DEL SECTOR PRODUCTIVO 20

AVANCES DEL PROCESO RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA Y DEL PLAN DE MEJORAMIENTO 2022-2027

Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza¹, Paola Andrea Román Hernández²

¹Directora Ingeniería Biotecnológica. Universidad Francisco de Paula Santander.
yanethamparomp@ufps.edu.co

²Docente Ingeniería Biotecnológica. Universidad Francisco de Paula Santander. paolaandrearh@ufps.edu.co

RESUMEN

El Programa de Ingeniería Biotecnológica de la Universidad Francisco de Paula Santander presentó los resultados obtenidos ante la visita de pares académicos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) en el II semestre de 2021 como parte del proceso de reacreditación de alta calidad del Programa; destacando fortalezas y señalando debilidades de acuerdo al Informe presentado por los pares evaluadores. Se enfatiza que el Programa, ha venido adelantando los compromisos de acuerdo a lo establecido en el Plan de mejoramiento 2022-2027, con el fin de poder fortalecer el mejoramiento continuo y por ende la alta calidad académica. A partir de los requerimientos del Consejo Nacional de Acreditación en el marco de los diez Factores que evalúa, y atendiendo las observaciones de los pares evaluadores, se destacaron actividades como el fortalecimiento de procesos académicos, nuevos convenios con el sector productivo, gestión desde el Programa para el fortalecimiento de la internacionalización y la investigación, igualmente acciones para la titulación doble y doble titulación, el inicio de la implementación del proceso de resultados de aprendizaje y avances de la gestión para el fortalecimiento de la planta física para actividades prácticas de investigación, docencia y extensión.

Palabras clave: Reacreditación, alta calidad, plan de mejoramiento, fortalezas, debilidades, fortalecimiento.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN AMBIENTE Y VIDA: 20 AÑOS DESARROLLANDO INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Alina Katil Sigarroa Rieche

Docente Investigador. Director Grupo de Investigación Ambiente y Vida. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. E-mail. asigarroa@ufps.edu.co

RESUMEN

La Universidad Francisco de Paula Santander, como institución académica de educación superior, tiene como funciones misionales la docencia, la investigación y la extensión, el desarrollo articulado de cada una de ellas busca cumplir su misión institucional en la formación de profesionales humanistas, críticos, competentes e integrales comprometidos con el entorno y contribuir al desarrollo sostenible regional y nacional con enfoque glocal. En este contexto, se hace necesario propiciar espacios y definir estrategias de integración de la docencia y la investigación que contribuyan a la formación investigativa de los estudiantes, la formación de investigadores y el desarrollo de nuevo conocimiento a partir de la actividad de grupos y semilleros de investigación. El grupo Ambiente y Vida (GIAV-UFPS), fundado en 2002, tiene como áreas de investigación la biotecnología y el medio ambiente y 20 años ha aportado con generación de nuevo conocimiento, formación de investigadores en estas áreas, al tiempo que es un espacio de apoyo en la formación investigativa de estudiantes de pregrado de la facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Cuenta con 30 integrantes que trabajan en 7 líneas de investigación declaradas; involucra a 8 semilleros de investigación y 28 jóvenes investigadores se han formado en el grupo. Las líneas relacionadas con biotecnología han desarrollado un total de 21 proyectos de investigación en los últimos años en temas relacionados con biofertilizantes, cultivos de tejidos vegetales, biocontroladores, fitopatógenos, biocombustibles y microalgas. Resultado del trabajo se registran 79 productos de nuevo conocimiento, 1 patente, 24 consultorías y 335 direcciones de trabajos de grados de pregrado y maestría y 3 trabajos de grado a nivel de doctorado, todos ellos indicadores altamente positivos que aportan a procesos de acreditación institucional y de programas en nuestra universidad y dan cuenta de la contribución desde el grupo, a la investigación en biotecnología y medio ambiente.

Palabras clave: Acreditación de programas académicos, formación de investigadores, grupos de investigación

BIONEGOCIOS Y BIOECONOMÍA

BIONEGOCIOS COMO ELEMENTO DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL EN REGIONES- CASO BUCARAMANGA

Danny Ibarra Vega¹, Gunter Pauli ²

¹Universidad Francisco de Paula Santander. dannywaldiriv@ufps.edu.co

² Blue Econimy. Zeri Institute. Myblueeconomy@gmail.com

RESUMEN

En el presente ponencia se muestra la propuesta de transformación de un problema socioambiental asociado a la disposición final de residuos que presenta el área metropolitana de Bucaramanga desde hace más de 20 años, en una oportunidad única de desarrollo, en la que se buscó identificar oportunidades de Bionegocios sistémicos y sinérgicos, con el fin de crear zonas franca de eco innovación, de manera que permita la generación de ingresos y de valor, la maximización de beneficios ambientales y sociales, y el aprovechamiento de infraestructuras existentes para el aprovechamiento de los residuos, lo cual convertiría a Bucaramanga en un referente mundial de región sostenible.

Para esto, se construyó un modelo matemático que permitió la evaluación financiera, social y ambiental del proyecto. Este modelo fue desarrollado con la metodología de Dinámica de Sistemas. Se presentan resultados de oportunidades de bionegocios que emergen para tratamiento de agua, residuos sólidos, biofábricas, reforestación, biogas, ecoviviendas y generación de empleos. Este trabajo fue desarrollado con la fundación Blue Economy de Gunter Pauli y el apoyo del área metropolitana de Bucaramanga y la Fundación FCV de Colombia.

Palabras clave: Dinámica de sistemas, modelamiento, bionegocios, planeación ambiental.

TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES USING PROCESS SIMULATION SOFTWARE.

Rafael Da Gama Ferreira

Applications Engineer. Intelligent, Inc. rdagama@intelligen.com.

RESUMEN

In this presentation we describe the importance of process modeling, simulation and cost analysis for developing cost-effective and sustainable biotechnological processes. This is demonstrated by several examples created with the software SuperPro Designer.

Palabras clave: Bioprocess Simulation; Techno-Economic Analysis

BIOPROCESOS

LABORATORY DIGITALIZATION AND AUTOMATION – THE CHALLENGES OF FASTER BI-OPROCESS DEVELOPMENT

P. Neubauer ¹, M. N. Cruz Bournazou ^{1,2}

¹KIWI-biolab, Chair of Bioprocess Engineering, Institute of Biotechnology, Technische Universität Berlin, Berlin, Germany

²DataHow AG, Zürichstrasse 137, 8600 Dübendorf, Switzerland

RESUMEN

Building on the ideas developed more than 10 years ago by Ross King and colleagues among others, one of the great current challenges of modern biotechnological research is the implementation of intelligent solutions in R&D laboratories with the ultimate goal of a robotic scientist. Currently, relatively complex procedures can be carried out in laboratory robots. However, the implementation of intelligent solutions in a closed loop active learning framework is only possible through integrated real-time high-throughput analytics. In other words, also the data must be made available such that they can be used to influence the running experiments, in order to gain maximum information from them, or to directly optimize Key Performance Indicators e.g., maximum product yield according to model based estimates. In our KIWI-biolab, we adapt existing Machine Learning approaches to bioprocess optimization by the use of mechanistic models in combination with Machine Learning algorithms (hybrid models). A key to this is the parametrization of mathematical models that describe the complexity of the biological system in the context of the environmental conditions that can occur in a bioreactor. Challenges of the digital twin for biological systems are (i) long lasting historic impacts and the different time constants for the reaction of the different elements of a cellular network and (ii) the close correlation of many parameters and their dynamics over time under the continuously changing conditions in a process. This makes a tight control of the conditions in miniaturized bioreactors very important and challenging. Especially it is important to avoid unfavorable conditions which may not be covered by the model framework. These challenges are also an advantage, because, provided that a biological system can be parametrized with acceptable effort, the digital model can then also be used, for example, for the differentiation and selection of best performing clones (e.g., knockout mutants). Furthermore, experimental results demonstrate that the parameter sets can describe the cell's phenotype at the appropriate cultivation scale in the context of bioprocess scale up. This is very useful to select already in the phase of early process development clones which are supposed to perform best in the final industrial scale.

Palabras clave: KIWI-biolab, parametrized, biological systems

CAN GRAPHENE IMPROVE THE THERMAL CONDUCTIVITY OF CU NANOFLUIDS?

Gabriel J. Olguín-Orellana¹, María Belén Camarada², Germán Soldano³, Marcelo M Mariscal³

¹Centro de Bioinformática, Simulación y Modelado (CBSM), Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca, Chile. GabrielOlguinOrellana@gmail.com

²Laboratorio de Materiales Funcionales, Facultad de Química, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

³Laboratorio de Nanomateriales, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

RESUMEN

Los nanofluidos (suspensiones de nanopartículas en un fluido) han atraído interés debido a su conductividad térmica (κ) mejorada comparados con la matriz líquida base. En particular, los NF de cobre (Cu) han sido estudiados por sus potenciales aplicaciones en sistemas refrigerantes; sin embargo, las nanopartículas (NPs) de Cu son altamente reactivas y se oxidan, corroen y agregan rápidamente, llevando a los NFs a perder sus propiedades.

Recientemente, las NPs de Cu recubiertas por grafeno (Cu@G) han sido consideradas como una buena alternativa a las de Cu puro porque el grafeno puede actuar como escudo para proteger al Cu y proporcionarle nuevas propiedades. Además, Este material también ha destacado por su κ , que se encuentran entre las más altas conocidas. En este trabajo, se estudió la κ de las NP de Cu@G computacionalmente. Para ello, mediante simulaciones de dinámica molecular, se caracterizó y comparó la κ de las NPs de Cu y Cu@G, considerando varios factores como el tamaño de las nanopartículas, el número de capas de grafeno y el efecto de la temperatura.

Nuestros resultados concluyen una mejoría en la conductividad térmica de las nanopartículas de cobre recubiertas por grafeno respecto a las de cobre puro, que va de un 200% a un 300% a temperatura ambiente, y a valores de hasta 400% a temperaturas inferiores. Esto sugiere que los NFs de Cu@G pueden ser utilizados eficientemente para sistemas de refrigeración, como aislantes o disipadores de calor. Además, existen otras potenciales aplicaciones que pueden ser exploradas.

Palabras clave: conductividad térmica; dinámica molecular; nanopartículas; transferencia de calor.

NUMERICAL DETERMINATION OF BUBBLE SIZE DISTRIBUTION IN NEWTONIAN AND NON-NEWTONIAN FLUID FLOWS BASED ON THE COMPLETE TURBULENCE SPECTRUM.

Lilibeth Niño¹, Ricardo Gelves¹, Haider Ali b, Jannike Solsvik², Hugo Jakobsen²

¹Department of Environment, University Francisco de Paula Santander, Av. Gran Colombia 12E-96, Cúcuta, Colombia.

²Department of Chemical Engineering, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway.

RESUMEN

Gas-liquid mass transfer in non-Newtonian fluids is a crucial aspect of the bioprocess industry. Mass transfer is analyzed using the coefficient kLa , which is limited by the rheology since it exerts a barrier to the fluid deformation, significantly affecting the oxygen diffusivity and the bubble breakup and coalescence. However, the traditional mathematical expressions to model the bubble size distribution from bubble breakup and coalescence in turbulent flows of Newtonian fluids are restricted to the inertial sub-range of turbulence where the kinetic energy is dominated only by the microscales. Application of the Newtonian models to non-Newtonian fluids could result in inaccurate predictions by not considering the continuous phase rheology. The main goal of this research is the numerical determination and experimental comparison of bubble sizes in different axial positions of a bioreactor stirred by a Rushton turbine. Emphasis was placed on the viscosity effects on simulating bubble dispersion in a Newtonian fluid (water) and its comparison with a non-Newtonian fluid (0.4 % CMC). The mathematical framework is constructed by coupling the hydrodynamics (through computational fluid dynamics CFD) and bubble breakup and coalescence from a turbulence perspective using the complete energy spectrum that considers the contributions from the energy containing, inertial, and dissipation sub-ranges. This is achieved by including the second-order structure-function. The results of bubble sizes and kLa were compared with experimental data, and acceptable agreement was achieved. Therefore, it is shown that the viscous effects were captured numerically by the entire energy spectrum and improved the predictions of the kLa and bubble sizes compared to the traditional structure function turbulence models.

Palabras clave: bubble breakup, coalescence, turbulent flows.

BIOTECNOLOGÍA APLICADA

EJEMPLOS DEL USO DE HERRAMIENTAS MOLECULARES PARA EL ANÁLISIS FUNCIONAL DE MOLÉCULAS-SEÑALES MÓVILES CON POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO

¹Roberto Toscano Morales; German Luciano López Barrera²

¹Investigador Postdoctoral. Universidad de Maryland/ Universidad de California/
Instituto de Biotecnología-UNAM. email: robertoscanom@gmail.com

²Departamento de Ciencias del Medio Ambiente. Universidad Francisco de Paula
Santander, Av. Gran Colombia 13e-96. Cúcuta, Colombia.
email: lucianolb@ufps.edu.co

RESUMEN

En esta ponencia se abordaron algunos casos aplicados de investigaciones científicas en donde se aprovecharon las herramientas de biología molecular, genética, y bioquímica para desentrañar el papel vital que juegan las moléculas- señales móviles (RNA y proteínas principalmente) en el adecuado desarrollo de plantas de interés agrícola, con un enfoque biotecnológico en encontrar oportunidades de generación de proyectos aplicados a la mejora de cultivos o a la resistencia de estos a estrés de tipo biótico o abiótico. Se brindó un panorama general de investigaciones realizadas en México y en USA.

Palabras clave: Biotecnología vegetal, tejido Vascular, floema, transporte de moléculas-señales, plasmodesmos.

EVALUACIÓN DEL EFECTO CITOTÓXICO DEL PARACETAMOL MEDIANTE EL USO DEL BIOINDICADOR *Lens culinaris* Med

Diana Gabriela Vega Galvis¹, Seir Antonio Salazar Mercado²

¹Universidad Francisco de Paula Santander dianagavega@gmail.com dianagabrielavg@ufps.edu.co

²Universidad Francisco de Paula Santander salazar663@hotmail.com, seirantoniosm@ufps.edu.co

RESUMEN

El paracetamol es uno de los fármacos más utilizados a nivel mundial, la creciente producción, el uso de este medicamento, su presencia ambiental y el impacto peligroso en los organismos no objetivo podrían aumentar rápidamente. Por tal razón, el objetivo de este estudio fue evaluar los posibles efectos citotóxicos del paracetamol mediante el uso de *Lens culinaris* Med. una planta bioindicadora. Se utilizaron concentraciones de 500, 400, 300, 200, 100, 50, 25, 5, 1 mg/L y un control (agua destilada) para un total de 10 tratamientos, que posteriormente se aplicaron a semillas de *Lens culinaris* Med., luego de 72 horas de exposición se evaluó el crecimiento radicular, el índice mitótico, el porcentaje de anomalías cromosómicas y la presencia de micronúcleos como criterios de citotoxicidad. Los resultados evidenciaron que la longitud radicular va disminuyendo de acuerdo al aumento en las concentraciones de paracetamol. En total se encontraron 11 tipos de anomalías, la más frecuente fue la presencia de micronúcleos un dato preocupante que se relaciona con consecuencias inestables cromosómicas y de forma contraria, los puentes en anafase se observaron en baja frecuencia. En conclusión, se demostró la toxicidad del paracetamol en esta especie de planta revelando una buena sensibilidad para el uso de este organismo como bioindicador evaluador de tóxicos que afectan el ambiente, ya que además es un ensayo de bajo costo para medir contaminantes emergentes en los ecosistemas.

Palabras clave: Anomalías celulares, fármaco, inhibición mitótica, micronúcleos, raíz.

RESEARCH EXPERIENCE: A BRIEF STORY OF INSPIRATION FROM AN IB GRADUATE IN BAHIA, BRAZIL.

Diana Carolina Villan Larios

Biotechnological engineer –UFPS. Master's student. Universidad estadual de Santa Cruz (UESC).
carolarios.312@hotmail.com

RESUMEN

Life stories can generate inspiration or ideas in people's daily routine, helping to plan a life project taking into account steps, goals and objectives to be fulfilled. Considering that not all of us have the same objectives and some of us want to live new experiences; even when the fear and uncertainty of a global pandemic stalks us and socioeconomic or cultural problems limit our decision making. Moreover, the personal interest of participatory research aims at the production of knowledge, contributing new knowledge to science and changing the researcher's reality. In this way, he obtains more opportunities to believe professionally and help others around him.

Palabras clave: Inspirational story, Opportunities, Difficulties.

SÍNTESIS DEL PANEL DEL SECTOR PRODUCTIVO

Danny Ibarra Vega ¹; Adriana Zulay Argüello Navarro¹

¹Universidad Francisco de Paula Santander. dannywaldiriv@ufps.edu.co; adrianaarguello@ufps.edu.co

RESUMEN

Con el objeto de realizar realimentación de opinión del sector externo sobre la importancia de la biotecnología en los retos postpandemia en sus organizaciones y recopilar información necesaria para fortalecer el emprendimiento y conceptualización de realidades actuales en el programa de Ingeniería Biotecnológica, se realizó el Panel del Sector productivo, en el marco de la jornada de bioinvestigación.

El evento fue realizado de manera híbrida (Presencial-virtual), el 9 de junio de 3:00-4:15 p.m. en el Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista y de manera virtual a través del enlace de Google meet <https://meet.google.com/xnn-ppye-ytq>. Como invitados del Sector Productivo se contó con la participación de representantes de los diversos sectores de actuación de la Biotecnología mostrados en la siguiente tabla:

Nº	INVITADO	SECTOR	REPRESENTANTE	PRESENTACIÓN
1	FORBIO	Agrícola	MSc. Andrés Molano/director planta	Virtual
2	Tecnoparque (SENA)	Industrial	Ing. Claudia Lizcano/Experto temático	Presencial
3	Veolia Ambiental	Ambiental	Ing. Fernando Montero/Ing. Planta	Presencial
4	Laboratorio de Genética y Biología Molecular	Salud	Dr. Humberto Ossa/director científico	Virtual
5	CENIPALMA	Agrícola	Ing. Rodrigo Ávila/ Investigador asociado	Virtual

La metodología utilizada planteó la dinámica de un primer momento correspondiente a la Presentación de los invitados, Tipo de empresa, área de actuación, servicios prestados, entre otros.

El segundo momento correspondió a la formulación de 3 preguntas:

Pregunta N°. 1. De acuerdo a las actividades o proyectos que han desarrollado o actualmente desarrolla en su empresa ¿Cuáles considera están asociados a la aplicación de la biotecnología?

Pregunta N°. 2. ¿Cómo considera que la biotecnología puede aportar a los retos postpandemia?

Pregunta N°. 3. ¿Cómo ampliar la participación de talento humano de Ingeniería Biotecnológica en Colombia y en la formación de nuevas empresas del área de Biotecnología?

Durante el desarrollo del segundo momento se recopiló información de las respuestas entregadas por cada representante del sector productivo, sintetizadas de la siguiente manera:

1. Las empresas manifestaron que la biotecnología ha desempeñado un rol importante en el desarrollo de servicios de sus organizaciones, pues gracias a la aplicación de las diferentes áreas de la biotecnología, tales como: agrícola, ambiental, industrial y salud estas empresas se han consolidado en el desarrollo y aplicación de procedimientos y procesos de innovación para la mejora de productos, tales como uso de organismos genéticamente modificados, mejora en el rendimiento de los cultivos, mayor productividad de cultivos con menos recursos, mitigación de las cosechas perdidas por enfermedad o plagas así, mejora y prevención de daños ambientales, logrando así importantes beneficios sociales e industriales para las regiones de influencia.

2. La pandemia de COVID 19 nos enseñó que muchos sectores de la economía y los servicios que operaban típicamente en modelos de presencialidad y aglomeraciones tuvieron que ser detenidas, generando impactos económicos aún incalculables, por esta razón cabe resaltar que de los pocos sectores que nunca pararon fueron, servicios, el alimentario y obviamente salud. Por esto, la biotecnología debe fortalecer principalmente estos sectores, se debe pensar en la optimización de la producción agrícola y agropecuaria nacional, con el fin de aportar a frenar el desabastecimiento de alimentos y las posibles futuras crisis de seguridad e inocuidad alimentaria. En el sector salud se hace imperativo formular estrategias para que Colombia pueda producir vacunas y medicamentos basados en biotecnología, para promover el país como un punto focal de desarrollo latinoamericano y suramericano.

3. En Colombia se han desarrollado programas e iniciativas que buscan potenciar la biotecnología basados en el concepto de aprovechamiento de los recursos biológicos para generar bionegocios de alto valor agregado, es decir un modelo de bioeconomía nacional, sin embargo, los esfuerzos no han sido suficientes para posicionar el tema como una prioridad nacional, pues otros países como México, Brasil y Argentina nos llevan ventaja en infraestructura y desarrollo Biotecnológico. Sin embargo, los panelistas también exaltaron que El sector biotecnológico tiene una alta proyección para convertirse como uno de los que tendrá más crecimiento en los próximos años en Colombia, pues para el país representa un gran potencial por las diversas aplicaciones relacionadas en la agroindustria y el ámbito de la salud, y medio ambiente. Es importante que desde la formación del talento humano se fortalezcan las capacidades científicas, de emprendimiento, de desarrollo tecnológico para apoyo al sector biotecnológico nacional.

Todas estas apreciaciones, serán tenidas en cuenta para desarrollar estrategias que permitan fortalecer las actividades de emprendimiento dirigidas a estudiantes y graduados del programa.