



# XXXIII JORNADA DE BIOINVESTIGACIÓN

“Desarrollo e innovación para el sector productivo”



**12 de  
noviembre  
de 2020**  
8:00 a.m. a 6:00 p.m.



Programa  
Ingeniería  
Biotecnológica  
UFPS

## Temática

Trabajos de investigación concluidos o en desarrollo que estén relacionados con la temática de Biotecnología.

## Contacto

[ingbiotecnologica@ufps.edu.co](mailto:ingbiotecnologica@ufps.edu.co)

## Organizan:



## Apoyan:





# **DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO**

## **AUTORES**

Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza

German Luciano López Barrera

Andrés Fernando Barajas Solano

Alina Katil Sigarroa Rieche

Adriana Zulay Argüello Navarro

# DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO

© Todos los derechos reservados

Editores:

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

Diseño de carátula y diagramación:  
German Luciano López Barrera  
Andrés Fernando Barajas Solano

Compilado por:  
Adriana Zulay Argüello Navarro

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

Primera Edición, 2021

ISBN DIGITAL: 978-958-5112-11-7

# **PREFACIO**

Dentro de las actividades empleadas por el programa de ingeniería Biotecnológica para el fortalecimiento de la calidad científico-académica en el área multidisciplinar de la biotecnología se tiene como estrategia la realización de reuniones científicas periódicas como la reflejada en el presente el libro “Desarrollo E Innovación Del Sector Productivo”. En el cual se plasman la visión multidisciplinar de este campo de acción, que promete seguir aportando al desarrollo y a la humanidad.

Dentro de este libro se presentan además las ponencias presentadas durante la Jornada de Bioinvestigación, versión XXXIII, 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 biotecnológica de los sectores académico, industrial y gubernamental, los resultados de las investigaciones desarrolladas en Colombia y 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 ambiental, vegetal, agrícola, molecular, industrial (Bioprocesos, alimentos y salud), así mismo se reseña el resultado de un panel con el sector externo entre ponentes e invitados expertos sobre la pertinencia de la biotecnología en la región y el país, además de los retos disciplinares para los futuros graduados en la Ingeniería Biotecnológica.

**Comité Curricular Programa Ingeniería Biotecnológica**  
Universidad Francisco de Paula Santander  
Cúcuta, Norte de Santander, Colombia

# AGRADECIMIENTOS

A los Semilleros de Investigación en Biotecnología Industrial- SINBI y en Genética y  
Biología Molecular-SIGYBIOM  
Al Grupo de Investigación Ambiente y Vida-GIAV.  
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.  
A los investigadores por sus aportes  
Al grupo de apoyo logístico: estudiantes, docentes y administrativos.

# CONTENIDO

## BIOTECNOLOGIA BLANCA

<b>EVALUACIÓN DE DIFERENTES SUSTRATOS DE INMOVILIZACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ENZIMAS LIGNOCELULÓSICAS USANDO EL HONGO NATIVO <i>Stereum ostrea</i>.</b>	<b>9</b>
Harold Yesid Bermon Bayona Evelin Karina Buitrago Fernandez Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza	
<b>INVESTIGATING MASS TRANSFER RATE OF VISCOUS FLUIDS IN STIRRED TANK REACTORS.</b>	<b>10</b>
Haider Ali Jannike Solsvik	
<b>SOMATIC EMBRYOGENESIS IN <i>Theobroma cacao</i>: AN OVERVIEW</b>	
Claudia Garcia. Dahyana Britto. Luciel Fernandes. Lidiane dos Santos. Findley Seth.	
Motamayor Juan Carlos. Schnell Ray. Stefan Royaert. Jean-Philippe Marelli. Alex-Alan Furtado. Marcio Costa. Fabio Coreia.	<b>11</b>
<b>PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN UN BIORREACTOR EN MODO CONTÍNUO IMPLEMENTANDO UN SIMULADOR DE ENTRENAMIENTO OPERATIVO (OTS)</b>	
Alvarado, Kelly. Bayona, Julián. Consuegra, Johan. Parada, Diana. Sepúlveda, Natalia. Gelves, German Ricardo	<b>12</b>
<b>GENÓMICA DE PATÓGENOS DE PLANTAS</b>	<b>13</b>
Liliana María Cano Mogrovejo	
<b>LIPIDOS DE ORNITINA EN EL GÉNERO <i>Burkholderia sensu lato</i></b>	
Luz América Córdoba-Castro. Rosalba Salgado-Morales. Martha Torresl, Lourdes Martínez-Aguilar.	<b>14</b>

Luis Lozano. Miguel Ángel Vences-Guzmán. Ziqiang Guan. Edgar Dantán-González. Mario Serrano. Christian Sohlenkamp Luciano López	
<b>INFORME PROCESO RENOVACIÓN ACREDITACIÓN INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA</b>	<b>15</b>
Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza Alina Katil Sigarroa Rieche Adriana Zulay Argüello Navarro	
<b>BIOTECNOLOGIA GRIS</b>	

<b>PERSPECTIVAS DE LA BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL, UN ENFOQUE EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>	<b>16</b>
Shaun Patrick McGahan Silva	

### **BIOTECNOLOGIA ROJA**

<b>PAPEL DE iNOS y TLR4 EN UN MODELO MURINO DE ISQUEMIA Y REPERFUSIÓN RENAL</b>	<b>17</b>
Carlos E. Irrarázabal Universidad de los Andes, Chile	
<b>DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE SARS-COV-2: RETOS EN SALUD PÚBLICA</b>	<b>18</b>
Juan Camilo Martínez Puentes	

### **BIOTECNOLOGIA AZUL**

<b>BIOCHEMICAL TREATMENT FOR AN INTEGRAL EXTRACTION OF BIOACTIVES FROM MICROALGAE</b>	<b>19</b>
Antonio Zuorro	

### **PANEL CON EL SECTOR EXTERNO**

Dr. David Andrés García Bonnet -**FRUTTEC** (empresa industrial de la ciudad de Cúcuta dedicada al procesamiento natural de pulpas de fruta)

Ing. Erika Sánchez- **SOMOS CACAO** (empresa líder de la región en el procesamiento del cacao)

Ing. Jesús David Castro Soto- **COLIBRÍ FLOWERS**

Ing. Fabián Varela- **OHL** (empresa del sector de construcción líder en mitigación y control de impactos ambientales)

Ing. Duván Blanco Páez- **FLORES SÁGARO**

Ing. Chistian Andrei Chacín Zambrano- **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**

22



**BIOTECNOLOGIA  
BLANCA**

# EVALUACIÓN DE DIFERENTES SUSTRATOS DE INMOVILIZACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ENZIMAS LIGNOCELULÓSICAS USANDO EL HONGO NATIVO *Stereum ostrea*.

Harold Yesid Bermon Bayona, Evelin Karina Buitrago Fernández, Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia. Grupo de Investigación Ambiente y Vida (GIAV).  
haroldyesidbb@ufps.edu.co  
Evelinkarinabf@ufps.edu.co  
Yanethamparomp@ufps.edu.co

## Resumen

La inmovilización de microorganismos es usada como una técnica que permite mejorar los procesos de biodegradación de compuestos al aumentar las tasas de producción de enzimas lignocelulósicas, facilitando su reutilización y separación en los procesos. El objetivo de este estudio fue evaluar la utilización de diferentes sustratos de inmovilización para la producción de enzimas tipo Lacasas usando el hongo *Stereum ostrea*. La investigación se llevó a cabo usando una metodología de análisis multifactorial donde se evaluaron 4 tratamientos, usando a *S. ostrea* inmovilizado en 3 sustratos (alginato de calcio, espuma de poliuretano y geles (alginato de calcio – alcohol polivinílico) y el hongo libre. Se evaluaron parámetros cinéticos como Proteína Micelial (PE), Azúcares Reductores (AR) y Lacasas (Lacc), para su determinación se siguieron metodologías de adsorción de luz usando espectrofotómetro. Se utilizó un medio basal de agar extracto de malta suplementado con extracto de levadura y residuos vegetales como fuente de carbono en una concentración de 5,2 % (p/v). Se tomó como variable respuesta la actividad enzimática tipo Lacasa en el medio (Lacc); el tiempo de proceso fué de 9 días. Se obtuvieron valores máximos de actividad Lacc al 6 día de fermentación con valores de  $1318 \pm 65$  (U/L),  $1517 \pm 96$  (U/L),  $1458 \pm 98$  (U/L) y  $1582 \pm 54$  (U/L); respectivamente para los tratamientos con células libres, alginato de calcio, espuma de poliuretano y geles compuestos. Se pudo determinar que los diferentes tipos de soportes son significativos ya que se obtiene un valor de  $p: 0,0002 (<0,05)$ , existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Lacasa entre un nivel de tipos de soportes y otro, con un nivel del 95,0% de confianza. Se observa que la inmovilización en cualquier soporte es más significativa que el hongo libre, mejorando así la producción de enzimas lignocelulósicas concluyendo que el mejor soporte de inmovilización es el alginato de calcio para la producción de Lacc en *S. ostrea*.

**Palabras claves:** Inmovilización, Enzimas lignocelulósicas, Alginato de calcio, Espumas de Poliuretano, Alcohol Polivinílico, *Stereum ostrea*.

# INVESTIGATING MASS TRANSFER RATE OF VISCOUS FLUIDS IN STIRRED TANK REACTORS

<sup>1</sup>Haider Ali<sup>1</sup>, <sup>2</sup>Jannike Solsvik

<sup>1</sup>Department of Chemical Engineering, NTNU-Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.

haider.ali@ntnu.no

<sup>2</sup>Department of Chemical Engineering, NTNU-Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.

jannike.solsvik@ntnu.no

## Resumen

Stirred tanks have vast application in bioprocess and chemical industries due to their cost-effectiveness and good production rates. Mixing of viscous fluids significantly affects the production rates of a stirred tank. This study aims to investigate the mass transfer rate in stirred tank with viscous non-Newtonian fluids. A detailed analysis of gas-liquid mass transfer coefficient is obtained using two optical probes (dissolved oxygen concentration, bubble size) instantaneously. Volumetric mass transfer coefficient is estimated by measuring local dissolved concentration of oxygen. Bubble size distributions and gas holdup were measured to obtain interfacial area. gas-liquid mass transfer coefficient was then determined by combining the results of interfacial area with those of overall mass transfer coefficient. Effects of fluid rheology and operating conditions were considered to examine their effects on the gas-liquid mass transfer coefficient. The results of this study will be helpful to extrapolate and design the large scale industrial stirred tanks.

**Palabras claves:** Bubble, Mass Transfer, Rheology, Non-newtonian Fluid, Gas hold up.

## SOMATIC EMBRYOGENESIS IN *Theobroma cacao*: AN OVERVIEW

<sup>1</sup>Claudia García, <sup>1</sup>Dahyana Britto, <sup>1</sup>Luciel Fernandes, <sup>1</sup>Lidiane dos Santos, <sup>2</sup>Findley Seth  
<sup>2</sup>Motamayor Juan Carlos, <sup>2</sup>Schnell Ray, <sup>2</sup>Stefan Royaert, <sup>2</sup>Jean-Philippe Marelli, <sup>3</sup>Alex-Alan  
Furtado, <sup>3</sup>Marcio Costa, <sup>4</sup>Fabio Coreia.

<sup>1</sup>Mars Center for Cocoa Science (MCCS), Mars Wrigley. Brazil.  
Claudia.y.garcia@effem.com, dahyanas@yahoo.com.br, luciel.fernandes@effem.com

<sup>2</sup>Mars Wrigley. USA,  
sethfindleyphd@gmail.com, juan.motamayor@effem.com, ray.shnell@effem.com,  
Stefan.royaert@effem.com, jean-philipe\_marelli@effem.com,

<sup>3</sup>Department of Biological Sciences, State University of Santa Cruz, DCB, Ilhéus-BA,  
Brazil.

Alexalan.uesc@gmail.com, mcosta@labbi.uesc.br

<sup>4</sup>Department of Exact and Technological Sciences, State University of Santa Cruz, DCET,  
Ilhéus-BA, Brazil

Alexalan.uesc@gmail.com

### Resumen

The first objective of this study was to assess and optimize somatic embryo production in a genetically diverse range of cacao genotypes. The primary and secondary somatic embryogenesis response of eight promising cacao clones and a positive control was evaluated using modified versions of standard protocols. The efficiency of the overall process was assessed by determining the number of somatic embryos produced per starting somatic tissue explant, as well as the quality of embryos (normal vs. abnormal) produced. The second objective was to analyze the morphology characteristics and methylation profiles between normal and abnormal somatic embryos and their counterpart zygotic embryos. Overall, flower petals performed better than staminodes, and our best performing genotype yielded an average of 7-10 primary embryos and 40-100 secondary embryos produced in brown callus explants with embryogenic response. In conclusions our analysis from a pilot in a small-scale are: 1) it is possible to achieve a high production of plants by somatic embryogenesis, although the efficiency is highly genotype-dependent; it is therefore necessary to optimize hormone balance and type, as well as the explant type for each genotype, 2) through the use of secondary somatic embryogenesis, it is possible to increase somatic embryogenesis production at least ten-fold, 3) the observed response variation between genotypes may reflect differences in endogenous and exogenously supplied hormones, and 4) different morphologies characteristics and genes differentially methylated were identified when compared zygotic embryos and normal and abnormal somatic embryos. The importance of adapting the tissue culture protocol to the genotype is discussed.

**Palabras claves:** genetic diversity, genotypes, cacao clones, cacao productivity, morphological characteristics

# PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN UN BIORREACTOR EN MODO CONTINUO IMPLEMENTANDO UN SIMULADOR DE ENTRENAMIENTO OPERATIVO (OTS)

Alvarado, Kelly, Bayona, Julián, Consuegra, Johan, Parada, Diana, Sepúlveda, Natalia, Gelves, German Ricardo

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia, Departamento de Ciencias del Medio Ambiente.

Kellyvalentinaav@ufps.edu.co, Julianalejandrobaca@ufps.edu, sierrajhoansebastianc@ufps.edu.co, dianacarolinapr@ufps.edu.co, nataliasc@ufps.edu.co, germanricardogz@ufps.edu.co.

## Resumen

Los impactos ambientales y los costos de energía de las actividades industriales son motivo de preocupación para las empresas que producen combustibles no renovables. El bioetanol surge como una alternativa a los problemas ambientales presentados por la utilización de combustibles fósiles. La implementación de un bioproceso mediante una simulación virtual, le permite a una Industria, el ahorro de agua, energía y tiempo. Actualmente, la Universidad de Bremen, Alemania, ha implementado un simulador de entrenamiento operativo para el estudio de bioprocesos basado en ecuaciones matemáticas y confirmaciones experimentales, permitiéndole a estudiantes e ingenieros evaluar la productividad de una operación, mejorando la calidad y rendimiento del producto final. El objetivo de esta investigación consistió en la determinación de las mejores condiciones de operación para la producción de bioetanol en modo continuo empleando el software BioProcess Trainer. Se evidencio que, de las 5 simulaciones realizadas, la tercera de ellas fue la más eficiente al comparar parámetros como la rentabilidad, tiempo total de proceso y capacidad de producción, obteniéndose 2,2772 g/L de etanol en 4 días y 4 horas al emplear 10 g/L de glucosa (ver Tabla 1). Los resultados aquí encontrados demuestran la importancia de la predicción de un bioproceso con miras al mejoramiento de la productividad global. Lo que significa que esta herramienta puede ser muy promisoría en el estudio de condiciones de operación en plantas industriales del sector biotecnológico.

Tabla 1. Resultados obtenidos en las cinco (5) simulaciones realizadas con el software BioProcess Trainer.

	S1	S2	S3	S4	S5
<b>Alimentación de glucosa</b>	10 g/L	20 g/L	10 g/L	20 g/L	15 g/L

<b>Tiempo total de operación</b>	20 días	4 días	4 días	20 días	10 días
<b>Total etanol obtenido</b>	2,23 g/L	2,93 g/L	2,27 g/L	2,53 g/L	2,12 g/L
<b>Qp</b>	0,00711 g/L*h	0,0375 g/L*h	0,0311 g/L*h	0,01189 g/L*h	0,0177 g/L*h
<b>Qx</b>	0,01748 g/L*h	0,0508 g/L*h	0,0468 g/L*h	0,02311 g/L*h	0,031415 g/L*h
<b>Yps</b>	0,1625 g/g	0,2078 g/g	0,2284 g/g	0,177 g/g	0,1952 g/g
<b>Yxs</b>	0,3993 g/g	0,2817 g/g	0,3436 g/g	0,3455 g/g	0,3459 g/g
<b>qs</b>	0,015 h <sup>-1</sup>	0,1064 h <sup>-1</sup>	0,0873 h <sup>-1</sup>	0,01736 h <sup>-1</sup>	0,03469 h <sup>-1</sup>

**Palabras Claves:** Saccharomyces cerevisiae; BioProcessTrainer; Fermentación; Productividad; Glucosa

# GENÓMICA DE PATÓGENOS DE PLANTAS

Liliana María Cano Mogrovejo

Universidad de Florida, Estados Unidos.

lmcano@ufl.edu

## Resumen

El laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Florida en la ciudad de Fort Pierce trabaja en enfermedades de cítricos principalmente. Los organismos de interés incluyen bacteria, hongos y oomycetos patógenos de la región de Florida. Nuestro grupo de investigación usa técnicas moleculares y datos de secuenciamiento para el descubrimiento de genes relaciones con patogenicidad y virulencia. La finalidad es aplicar el conocimiento de los efectores (genes de patogenicidad) para descubrir nuevas fuentes de resistencia en los cultivos de cítricos y otros de importancia económica en la región. Además, los efectores son herramientas esenciales que pueden usados como marcadores moleculares en la detección temprana de enfermedades.

**Palabras claves:** bacteria, hongo, oomycetos, genes.

## LIPIDOS DE ORNITINA EN EL GÉNERO *Burkholderia sensu lato*

<sup>1</sup>Luz América Córdoba-Castro, <sup>2</sup>Rosalba Salgado-Morales, <sup>1</sup>Martha Torres, <sup>1</sup>Lourdes Martínez-Aguilar, <sup>1</sup>Luis Lozano, <sup>4</sup>German Luciano López Barrera <sup>1</sup>Miguel Ángel Vences-Guzmán, <sup>3</sup>Ziqiang Guan, <sup>2</sup>Edgar Dantán-González, <sup>1</sup>Mario Serrano, <sup>1</sup>Christian Sohlenkamp.

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad s/n, Apdo. Postal 565-A, Cuernavaca, Morelos, CP62210, México  
americaipb@gmail.com, salgadomoralesr@hotmail.com, llosano@ccg.unam.mx, chsohlen@ccg.unam.mx, miguel\_angel\_vences84@hotmail.com, imartag@ccg.unam.mx, mctorres@ccg.unam.mx, serrano@ccg.unam.mx

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, CP62209, México  
edgantan@uaem.mx

<sup>3</sup>Department of Biochemistry, Duke University Medical Center, Durham, North Carolina 27710, U.S.A. Ziqiang.guan@duke.edu.

4. Departamento de ciencias del medio ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander, Avenida Gran Colombia No. 12E-96, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia

### Resumen

El género *Burkholderia sensu lato* está compuesto por un grupo diverso de especies bacterianas. Una característica que se creía única para el género *Burkholderia* era la presencia de dos formas cada una (con y sin 2-hidroxilación) de los lípidos de membrana fosfatidiletanolamina (PE) y lípidos de ornitina (OL). Aquí mostramos que solo las cepas de *Burkholderia sensu stricto* forman constitutivamente OL, mientras que todas las demás cepas analizadas pertenecientes al grupo *Burkholderia sensu lato* forman constitutivamente las dos formas de PE, pero no OL. Al seleccionar dos bacterias modelo para estudiar la función de OL en *Burkholderia sensu lato*: 1) *Burkholderia cenocepacia* de tipo silvestre que constituye constitutivamente OL y su mutante deficiente en formación de OL y 2) *Robbsia andropogonis* (anteriormente *Burkholderia andropogonis*) que no forma OL de forma constitutiva, y una cepa derivada que forma OL constitutivamente. Ambas se caracterizaron durante interacciones con sus respectivos hospederos. Nosotros observamos, que la ausencia de OL en *B. cenocepacia* afectó la patogenicidad cuando no sintetiza OL causando una menor mortalidad en las larvas de *Galleria mellonella*. Mientras que en la otra bacteria modelo *R. andropogonis*, la cepa que formaba constitutivamente OLs desencadenó una mayor formación de especies reactivas de oxígeno inmediatamente después infección de hojas de Maíz, lo que sugiere que los OL pueden tener un papel importante durante la activación de la respuesta inmune innata en eucariotas.

**Palabras claves:** Lípidos de ornitina, *Burkholderia cenocepacia*, *Robbsia andropogonis*, patogenicidad, especies reactivas de oxígeno.

# **INFORME PROCESO RENOVACIÓN ACREDITACIÓN INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA**

Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza  
Alina Katil Sigarroa Rieche  
Adriana Zulay Argüello Navarro

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia. Programa de Ingeniería Biotecnológica.

yanethamparomp@ufps.edu.co

Asigarroa@ufps.edu.co

Adrianaarguello@ufps.edu.co

## **Resumen**

Para el programa de Ingeniería Biotecnológica es muy importante mantener sus procesos de calidad por ello en esta ocasión, hace presentación de los actores partícipes del proceso de autoevaluación, la metodología desarrollada dentro de un cronograma de trabajo muy bien elaborado y ejecutado por el comité curricular y operativo para la renovación de alta calidad del Programa.

Posteriormente se expone la información consignada en el informe de autoevaluación con fines de Renovación de la acreditación de alta calidad del Programa de Ingeniería biotecnológica el cual es aprobado por la Universidad para poder ser presentando ante el Consejo Nacional de Acreditación (CNA); destacándose lo más relevante de cada uno de los 13 capítulos que son:

- 1) ASPECTOS GENERALES
- 2) FACTOR 1: MISIÓN, PROYECTO INSTITUCIONAL Y DE PROGRAMA
- 3) FACTOR 2: ESTUDIANTES
- 4) FACTOR 3: PROFESORES
- 5) FACTOR 4: PROCESOS ACADÉMICOS
- 6) FACTOR 5: VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL
- 7) FACTOR 6: INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL
- 8) FACTOR 7. BIENESTAR UNIVERSITARIO
- 9) FACTOR 8: ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACION Y GESTION
- 10) FACTOR 9: IMPACTO DE LOS EGRESADOS EN EL MEDIO
- 11) FACTOR 10: RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS
- 12) APRECIACION GLOBAL DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA
- 13) PLAN DE MEJORAMIENTO INGENIERIA BIOTECNOLOGICA 2020-2027 MODELO CNA

Adicional a la presentación de lo más destacado de cada uno de las características y los aspectos que integran los Factores; considerando las debilidades encontradas se presentaron las acciones de mejoramiento para cada Factor que conforman el plan de mejoramiento para 2027-1.

**Palabras claves:** autoevaluación, acreditación, Factores, plan de mejoramiento.



**BIOTECNOLOGIA  
GRIS**

# PERSPECTIVAS DE LA BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL, UN ENFOQUE EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Shaun Patrick McGahan Silva

Docente Técnico del laboratorio de Biotecnología Ambiental- Departamento de Biotecnología de la Universidad Nacional de Asunción Universidad Nacional de Asunción, patrick.slv2@gmail.com

## Resumen

La biotecnología ambiental tiene como objetivo desarrollar procesos y productos amigables con el ambiente, teniendo como enfoque principal la biorremediación, que consiste en la implementación de organismos como, bacterias, hongos y vegetales, con la finalidad de descontaminar suelos, aguas y atmósfera. El tratamiento de aguas residuales es una de las aplicaciones principales de esta área en donde se emplean especies vegetales como las macrófitas, así también bacterias, y microalgas. Existen estudios como los desarrollados por Ramos y Pizarro (2018) en donde evaluaron el crecimiento y la eficiencia de la remoción de nutrientes disueltos por *Chlorella vulgaris*, utilizando efluente generado en la producción de *Seriola lalandi*, por otra parte, Ayala, et al., (2018), implementaron tres especies de macrófitas, *Eichhornia crassipes*, *Nymphoides humboldtiana* y *Nasturtium officinale*, para evaluar la eficiencia de remoción de contaminantes, obteniendo resultados óptimos con la primera especie, así mismo López Arias, et al., (2018) determinaron la capacidad de remoción y fitoabsorción de cromo (III) en solución acuosa para las especies *Eichhornia crassipes* y *Pistia stratiotes* a escala laboratorio. Existen otros trabajos como el desarrollado por Pelissari, et al., (2017), donde aparte de estudiar el desempeño del humedal construido, enfocaron la investigación en las bacterias transformadoras de nitrógeno que crecen en los mismos, y el trabajo encabezado por Mohedano et al., (2019), donde evaluaron las emisiones de gases de efecto invernadero y fijación de dióxido de carbono por lentejas de agua. Demostrando la eficiencia y aplicabilidad de organismos vivos para la descontaminación de ecosistemas.

**Palabras claves:** biotecnología, biorremediación, macrófitas.



**BIOTECNOLOGIA  
ROJA**

## **PAPEL DE iNOS y TLR4 EN UN MODELO MURINO DE ISQUEMIA Y REPERFUSIÓN RENAL**

Carlos E. Irrazabal.

Profesor Titular, Programa de Fisiología, Facultad de Medicina. Universidad de los Andes, Chile. cirarrazabal@uandes.cl

### **Resumen**

La Genética Molecular es una rama de la genética que estudia los mecanismos de la herencia. Desde hace dos siglos que se ha estado desarrollando investigación para comprender cómo funcionan los riñones y cómo tratar los problemas relacionados con su función. Toda esta investigación ha permitido un crecimiento e innovación en el cuidado renal. Sin embargo, la evolución médica no ha experimentado los avances necesarios para disminuir la morbilidad y la mortalidad asociada a la enfermedad renal en las últimas dos décadas. A nivel global 1.7 millones de personas mueren por la enfermedad renal aguda cada año. La tasa global de mortalidad por enfermedad renal crónica en todas las edades aumentó un 41,5% entre 1990 y 2017. Esta situación establece la necesidad de generar mayor conocimiento científico para crear oportunidades que permitan prevenir y tratar las enfermedades asociadas al riñón. El daño inducido por la isquemia-reperfusión (I/R) renal se presenta durante el trasplante renal y otros procedimientos asociados a pacientes hospitalizados. Durante la I/R renal se ha descrito la activación del sistema inflamatorio, promoviendo la generación local de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno, que, a su vez, incrementan el daño tisular. La generación de óxido nítrico (NO) se produce por la enzima óxido nítrico sintasa (NOS). La forma inducible de NOS (iNOS) participa en la I/R renal, pero su papel no está completamente dilucidado. La actividad de la iNOS puede ser bloqueada por inhibidores selectivos tales como L-NIL [L-N6- (1-iminoetil) lisina] o activada por su sustrato L-arginina. Utilizando un modelo murino (ratones Balb/c) de I/R renal que consiste en 30 min de isquemia de ambos riñones, seguido de 48 hrs de perfusión evaluamos el tratamiento farmacológico (30 min antes de la I/R) de L-NIL y L-Arginina en la respuesta al daño por I/R. Nuestra investigación estableció que la inhibición farmacológica de iNOS con L-NIL (30 minutos previa a la I/R) previene el daño de las estructuras renales y el deterioro de la función renal. Los mecanismos asociados establecen que la inhibición de la iNOS son: 1.- Previenen la respuesta inflamatoria asociada a la vía TLR-4/IL-1beta. 2.- Reducción del estrés oxidativo y recupera la actividad de la enzima antioxidante glutatión S-transferasa (GST). 3.- Disminución de la expresión de clusterina, un componente asociado a autofagia. 4).- Un aumento de la protección renal, mediante la expresión del factor nuclear de las células T activadas 5 (NFAT-5) y su gen blanco acuaporina-1. En conclusión, la prevención del daño renal por I/R mediante la inhibición farmacológica de iNOS con L-NIL, fue asociado a la inactivación de la vía proinflamatoria desencadenada por TLR-4, el estrés oxidativo, la renoprotección (inactivación de la autofagia) y la vía de señalización NFAT-5. Nuestros datos no publicados establecen que TLR4, no solo participa en la respuesta al daño tisular, sino que además está asociado a la activación de los mecanismos de reparación necesaria para prevenir el desarrollo de una lesión crónica asociada a la I/R renal.

**Palabras claves:** Insuficiencia Renal aguda, Isquemia/reperfusión renal, Sintasa de óxido nítrico, Inflamación, NFAT5.

# DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE SARS-COV-2: RETOS EN SALUD PÚBLICA

Juan Camilo Martínez Puentes

Instituto Nacional De Salud  
jcmartinez@ins.gov.co

## Resumen

Iniciando con la alerta sanitaria mundial por la diseminación de SARS-CoV2, el Instituto Nacional de Salud, asumió retos importantes en salud pública en el país con el fin de dar respuesta ante la introducción del nuevo coronavirus. Para lograr una vigilancia integrada con epidemiología y laboratorio se plantearon varias estrategias que se han desarrollado a lo largo del territorio nacional y de manera exitosa lograr la descentralización de la confirmación de casos a nivel local y establecer las acciones de contención de brote en los puntos de introducción.

En diciembre de 2019 con la detección en Wuhan del nuevo Coronavirus, el personal del Instituto Nacional de Salud fue capacitado para abordar su posible introducción en el territorio nacional, intensificando la vigilancia de casos sospechosos con antecedentes de viaje, una vez confirmada la circulación del virus en el país, El instituto Nacional de Salud y las entidades territoriales de salud pública fortalecieron su capacidad diagnóstica para poder atender al diagnóstico del nuevo virus y ser de utilidad en procesos de control todo este proceso se evidenció en la adquisición de nueva tecnología, reactivos y la capacitación de profesionales.

**Palabras claves:** SARS-CoV2. coronavirus



**BIOTECNOLOGIA  
AZUL**

# TRATAMIENTO BIOQUIMICO PARA LA EXTRACCIÓN INTEGRAL DE BIOACTIVOS DERIVADOS DE MICROALGAS

Antonio Zuorro

Department of Chemical Engineering, Materials and Environment, Sapienza University of Rome, Rome, Italy.

antonio.zuorro@uniroma1.it

## Resumen

Durante los últimos años, la biotecnología microalgal ha adquirido un espacio importante en la I+D+i en diferentes industrias como la acuicultura, agroalimentaria, farmacéutica, y energética. En la producción de biocombustibles como lípidos, diferentes cepas han sido catalogadas como promisorias para la sobre-producción de lípidos y carbohidratos para la obtención de biodiesel, jetfuel, y bioetanol. Sin embargo, uno de los principales problemas a la hora de obtener los lípidos para la transformación en combustibles es su extracción. Si bien existen diferentes tecnologías ya probadas, la aplicación de complejos enzimáticos es uno de los más prometedores. La enzimología es un campo industrial maduro que se ha especializado en favorecer la obtención de diferentes metabolitos a escala industrial. Para el caso de las microalgas, existen a nivel de mercado, diferentes prospectos que pueden favorecer la obtención de altos contenidos lipídicos. En este proyecto se presenta el efecto de diferentes enzimas en la degradación de la pared celular de la microalga marina *Nannochloropsis* sp para la obtención de lípidos transesterificables. Para lograr lo anterior, primero se realizó un análisis de eficiencia empleando diferentes enzimas, donde Cellulyve 50LC, Feedlyve AGL, y Feedlyve GMA obtuvieron los mayores rendimientos. Para determinar si una mezcla de estas tres enzimas podía incrementar la eficiencia total, se empleó un diseño mixto (Simplex Lattice Design). De acuerdo con los resultados una mezcla empleando Cellulyve 50LC (10%) y Feedlyve GMA (90%) mejora la extracción de lípidos. A partir de estos resultados se decidió mejorar el proceso empleando un diseño central compuesto con centro rotatable, evaluando 4 factores (tiempo, dosis, pH y temperatura). De acuerdo con los resultados, las condiciones de operación que mejoran hasta en un 90% la eficiencia de extracción de lípidos fueron 47°C, pH 4.3, 210 minutos, 10 mg/g de Cellulyve 50LC y 0.5 mg/g de Feedlyve GMA. Estos resultados permiten concluir que el uso de enzimas favorece sustancialmente la eficiencia de extracción y puede ser un punto crítico para reducir los costos del proceso de producción de biodiesel a partir de microalgas.

**Palabras claves:** extracción enzimática, diseño de experimentos, lípidos, *Nannochloropsis* sp

## PANEL CON EL SECTOR EXTERNO

**Moderador: Docente Paola Andrea Román Hernández**

Generación de valor agregado

El Ing. Biotecnológico puede generar valor agregado a través de su ejercicio en lo referente a:

- Aprovechamiento de los recursos naturales
- Generación de tecnologías limpias con bajo impacto en ambiente y salud: Eje: uso de biológicos para control de plagas y enfermedades en sector Flores.
- Vinculación con practicantes en las empresas.

De acuerdo a las líneas de investigación que se manejan en el programa, en cuanto a ese valor agregado están las relacionadas a nivel industrial con el aprovechamiento de residuos orgánicos, fortalecimiento de procesos industriales, la IB tiene un papel fundamental en cada uno de los sectores. Con respecto al sector floricultor que aporta grandes ingresos además del reconocimiento de la calidad de sus productos, lo cual ha permitido un mayor posicionamiento de la Ing. Biotecnológica en lo referente a la producción de insumos de control biológico, siendo una puerta de entrada muy grande. En la línea ambiental, existe una relación directa al cumplimiento legal establecido, mediante la mitigación y control de impactos ambientales generados de las actividades constructivas, y que inciden directamente en los factores bióticos y abióticos. A nivel investigativo, se destaca las alianzas con otras instituciones como la UDES, con el fin de atender diferentes problemáticas o más bien oportunidades de aplicabilidad para generar valor agregado en lo referente a proyectos en el sector agroindustrial y agropecuario.

### 2. Estrategias

- Hacer especies de incubadoras con los estudiantes de últimos semestres y practicantes según los intereses de los estudiantes por cada área.
- Implementar e incentivar ideas de retos para motivar a los estudiantes a ser generadores de ideas de investigación, de acercamiento con el sector productivo, con el fin de lograr

un mayor impacto, mayor visibilidad y reconocimiento; siendo de gran relevancia para los estudiantes y graduados.

- Realizar conversatorios de estudiantes de últimos semestres con las empresas para ir identificado empresas donde trabajar sus prácticas , conocer experiencias
- Generar enlaces con empresas y universidad para participar en convocatorias con proyectos que respondan a las necesidades del país. Esto permite lograr tener los recursos necesarios para ejecutar estos proyectos.
- Es importante generar desde el programa ideas de investigación aplicables para cada sector productivo.