

**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA**

**INFORMACION GENERAL**

|  |   |  |                                 |
|--|---|--|---------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura</b>           | Principios de Biotecnología   |  |                                 |
| <b>ID</b>                                | 033801  |  |                                 |
| <b>Periodo Académico</b>                 | 2410  |  |                                 |
| <b>Créditos</b>                          | 3   |  |                                 |
| <b>Pre-requisitos</b>                    | Biología molecular  |  |                                 |
| <b>Periodicidad</b>                      | Semestral   |  |                                 |
| <b>Componentes</b>                       | Teoría, taller, laboratorio   |  |                                 |
| <b>Modalidad</b>                         | Presencial  | X  | Virtual                         |
| <b>Profesor(es):</b>                     | <b>Correo electrónico</b>   | <b>Horario de atención</b>                         | <b>Oficina</b>                  |
| Luisa Fernanda Posada Uribe              | <a href="mailto:luisaf_posada@javeriana.edu.co">luisaf_posada@javeriana.edu.co</a>  | Miércoles<br>2:00-4:00 pm                          | Edificio<br>Maldonado<br>piso 3 |
| Raúl A. Poutou Piñales                   | <a href="mailto:rpoutou@javeriana.edu.co">rpoutou@javeriana.edu.co</a>  | Lunes<br>7:00-9:00 am<br>Miércoles<br>7:00-8:00 am | Edificio 50,<br>oficina 307     |
| Fidson Juarismy Vesga Perez              | <a href="mailto:vesga.f@javeriana.edu.co">vesga.f@javeriana.edu.co</a>  | Miércoles<br>9 - 11 am                             | Ed. 51 - Lab<br>236             |
| Ivonne Gutiérrez Rojas<br>(Coordinadora) | <a href="mailto:ivonne.gutiérrez@javeriana.edu.co">ivonne.gutiérrez@javeriana.edu.co</a>  | Miércoles<br>9:00-11:00 am                         | Edificio 50,<br>oficina 307     |
| <b>Descripción de la Asignatura</b>      | En la asignatura Principios de Biotecnología los estudiantes deberán articular e integrar los conocimientos básicos previamente adquiridos para utilizarlos como herramientas de análisis. La asignatura se enmarca en el desarrollo de competencias biológicas y de ingeniería para asumir el diseño de bioprocesos y biorreactores destinados a la producción biotecnológica con diferentes tipos de células o sus derivados. Las habilidades adquiridas en esta asignatura serán el punto de partida para afrontar el quehacer diario en la producción de insumos biológicos.  |  |                                 |
| <b>Objetivos de formación</b>            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proporcionar herramientas para que los estudiantes reconozcan las generalidades sobre la clasificación y la estructura, de grupos microbianos diferentes (virus, bacterias, hongos), a través del estudio de microorganismos representativos de cada grupo.</li> <li>2. Proporcionar a los estudiantes conceptos básicos y metodologías para el aislamiento, selección y conservación de los microorganismos, así como para la medición del crecimiento microbiano y el cálculo de parámetros cinéticos.</li> <li>3. Proporcionar a los estudiantes las herramientas básicas para la comprensión de los bioprocesos, así como el diseño y funcionamiento de diferentes tipos de biorreactores, a través de</li> </ol> |  |                                 |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>conceptos básicos, del análisis de literatura científica y la aplicación de la ingeniería.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mostrar a los estudiantes diferentes aplicaciones biotecnológicas encaminadas a la producción de insumos biológicos con utilidad en el bienestar de los seres humanos y el cuidado del ambiente.</li> <li>Brindar un espacio para la experimentación y manejo de microorganismos (no patógenos) en el laboratorio, aplicando normas de bioseguridad.</li> <li>Promover actividades de trabajo en equipo en los talleres, que propicien la interacción entre los estudiantes y que favorezcan el crecimiento académico y personal, basados en el respeto a los puntos de vista diferentes.</li> </ol>  |
| Resultados de Aprendizaje Esperados (RAE) | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Aprendizaje procedimental:</b> identificar las diferencias estructurales, morfológicas y fisiológicas que existen entre los diferentes grupos microbianos.</li> <li><b>Aprendizaje declarativo y procedimental:</b> diferenciar los grupos microbianos de bacterias, hongos y virus, con base en su origen y diversidad de los diferentes ambientes y sus posibles aplicaciones.</li> <li><b>Aprendizaje procedimental:</b> cultivar microorganismos en el laboratorio considerando las normas de bioseguridad.</li> <li><b>Aprendizaje procedimental:</b> clasificar microorganismos considerando sus características macro y microscópicas.</li> <li><b>Aprendizaje procedimental:</b> identificar las partes de los diferentes tipos de biorreactores y su función en los bioprocesos.</li> <li><b>Aprendizaje procedimental:</b> medir, calcular e interpretar parámetros cinéticos en fermentaciones microbianas.</li> <li><b>Aprendizaje declarativo:</b> reconocer la aplicación potencial de los microorganismos y su posible utilidad en el desarrollo de procesos biotecnológicos.</li> <li><b>Aprendizaje procedimental y afectivo:</b> interpretar de forma oral y escrita los resultados de artículos científicos y los resultados obtenidos por los estudiantes en las prácticas de laboratorio de la asignatura.</li> <li><b>Aprendizaje afectivo y metacognitivo:</b> argumentar su posición científica frente a diseños y estrategias de producción biotecnológica, proponiendo soluciones en el marco del respeto humano y la ética profesional (crítica y autocrítica) de manera articulada con el proyecto educativo javeriano.</li> </ol> |
| Estrategias Pedagógicas                   | Se realizarán plenarias, talleres y prácticas de laboratorio en modalidad presencial, evaluaciones prácticas o teóricas, presentación de informes, discusión de artículos científicos y quices.  |

| Sem                                 | Día/Profesor   | Contenido temático  | Actividad a desarrollar |
|-------------------------------------|--|---|-------------------------|
| 1                                   | Enero 22 a 26<br>Ivonne Gutiérrez Rojas  | Presentación del programa. Introducción, conceptos generales.   | Plenaria y laboratorio  |
| 2                                   | Enero 29 a febrero 2<br>Ivonne Gutiérrez Rojas                                   | <b>Módulo 1. Conceptos básicos de microbiología.</b> Principales subdivisiones taxonómicas: nociones sobre virus eucariotas y procariotas (bacteriofagos y lisogenia), bacterias, arqueobacterias, eubacterias, levaduras, hongos filamentosos y macromicetes. Fundamentos de su clasificación. Importancia industrial. | Plenaria y laboratorio  |
| 3                                   | Febrero 5 a 9<br>Ivonne Gutiérrez Rojas  | <b>Módulo 1. Conceptos básicos de microbiología.</b> Organismos procariotas: organización celular, organelos y funciones.   | Plenaria y laboratorio  |
| 4                                   | Febrero 12 a 16<br>Ivonne Gutiérrez Rojas  | <b>Módulo 1. Conceptos básicos de microbiología.</b> Organismos eucariotas: organización celular, organelos y funciones.  | Plenaria y laboratorio  |
| 5                                   | <b>Primera evaluación parcial. Módulo 1. Conceptos básicos de microbiología.</b> |   |                         |
| 6                                   | Febrero 26 a marzo 1<br>Ivonne Gutiérrez Rojas                                   | <b>Módulo 2. Crecimiento microbiano.</b> Aislamiento, selección y conservación de los microorganismos: screening, métodos de conservación y condiciones de crecimiento.   | Plenaria y laboratorio  |
| 7                                   | Marzo 4 a 8<br>Ivonne Gutiérrez Rojas  | <b>Módulo 2. Crecimiento microbiano.</b> Curva de crecimiento. Medición del crecimiento microbiano: peso seco, peso húmedo, absorbancia, número de células y recuento de células viables. Medición de sustrato y de producto.   | Plenaria y laboratorio  |
| 8                                   | Marzo 11 a 15<br>Ivonne Gutiérrez Rojas  | <b>Módulo 2. Crecimiento microbiano.</b> Cinética microbiana: crecimiento celular (orden de reacción), consumo de sustratos y formación de productos. Cálculo de parámetros cinéticos: velocidades de crecimiento, tiempos de duplicación, rendimientos, productividad, actividad específica, etc.                      | Plenaria y laboratorio  |
| 9                                   | Marzo 18 a 22<br>Raúl A. Poutou Piñales  | <b>Módulo 2. Crecimiento microbiano.</b> Microorganismos modificados genéticamente. Generalidades de la clonación y expresión heteróloga de proteínas en procariotas y eucariotas. Optimización de genes, control transcripcional, expresión intra y extracelular, cuerpos de inclusión.                                | Plenaria y laboratorio  |
| <b>Semana Santa (Marzo 25 a 29)</b> |  |   |                         |
| 10                                  | <b>Segunda evaluación parcial. Módulo 2. Crecimiento microbiano</b>              |   |                         |

| Sem | Día/Profesor   | Contenido temático  | Actividad a desarrollar |
|-----|--|---|-------------------------|
| 11  | Abril 8 a 12<br>Luisa Posada Uribe                         | <b>Módulo 3. Biorreactores.</b> Generalidades de los biorreactores, clasificación según el tipo de reacción y el modo de operación. Biorreactor de tanque agitado, mezclado y patrones de flujo. Diferentes tipos de agitación en los biorreactores.                            | Plenaria y taller       |
| 12  | Abril 15 a 19<br>Luisa Posada Uribe                        | <b>Módulo 3. Biorreactores.</b> Configuración geométrica de los biorreactores de tanque agitado. Caracterización de la agitación (correlaciones que describen al sistema).  | Plenaria y taller       |
| 13  | Abril 22 a 26<br>Luisa Posada Uribe                        | <b>Módulo 3. Biorreactores.</b> Biorreactores con elevación de aire, biorreactores de lecho fluidizado, biorreactores de membrana, biorreactores para fermentación en estado sólido.  | Plenaria y taller       |
| 14  | Abril 29 a mayo 3<br>Luisa Posada Uribe                    | <b>Módulo 3. Biorreactores.</b> Cultivo microbiano en biorreactores: sistema por lotes, lote alimentado y continuo. Fermentación sumergida (SmF) y Fermentación en estado sólido (SSF). Cultivos con células inmovilizadas.   | Plenaria y taller       |
| 15  | <b>Tercera evaluación parcial. Módulo 3. Biorreactores</b> |   |                         |
| 16  | Mayo 13 a 17<br>(lunes festivo)<br>Raúl A. Poutou Piñales  | Aplicaciones, producción de proteínas recombinantes (insulina, interferones, factor de crecimiento epidérmico, vacunas).  | Plenaria y taller       |
| 17  | Mayo 20 a 24<br>Luisa Posada Uribe                         | Bioteología aplicada a la agricultura (desarrollo de bioinsumos a partir de microorganismos y de extractos vegetales). Bioteología aplicada al medio ambiente (biorremediación de aguas y suelos; caso desarrollo de tapetes microbianos para tratamiento de aguas residuales). | Plenaria y taller       |
| 18  | <b>ENTREGA DE NOTAS FINALES</b>                            |   |                         |

| <b>CONTENIDO TEMÁTICO Y PROGRAMACIÓN. SESIÓN LABORATORIO</b> |  |  |
|--|--|--|
| Sem  | Día - Profesor   | Contenido temático   |
| 1  | Enero 22 a 26<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez        | Recomendaciones de bioseguridad y reconocimiento de material de laboratorio. |
| 2  | Enero 29 a febrero 2<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez | <b>Prácticas 1 y 2.</b> Tinción de Gram y uso del microscopio                |

| CONTENIDO TEMÁTICO Y PROGRAMACIÓN. SESIÓN LABORATORIO |  |   |
|---|--|---|
| Sem   | Día - Profesor   | Contenido temático  |
| 3   | Febrero 5 a 9<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez        | <b>Práctica 3.</b> Preparación y uso de medios de cultivo                                     |
| 4   | Febrero 12 a 16<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez      | <b>Práctica 4.</b> El mundo circundante y uso de medios de cultivo                            |
| 5   | Febrero 19 a 23<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez      | <b>Práctica 4.</b> El mundo circundante y uso de medios de cultivo – lectura de resultados    |
| 6   | Febrero 26 a marzo 1<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez | <b>Práctica 5.</b> Screening de microorganismos de interés industrial                         |
| 7   | Marzo 4 a 8<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez          | <b>Práctica 5.</b> Screening de microorganismos de interés industrial – lectura de resultados |
| 8   | Marzo 11 a 15<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez        | <b>Práctica 6.</b> Medición del crecimiento microbiano  |
| 9   | Marzo 18 a 22<br>Ivonne Gutiérrez Rojas<br>Fidson Juarismy Vesga<br>Perez        | <b>Práctica 6.</b> Medición del crecimiento microbiano - lectura de resultados                |

| EVALUACIÓN   |
|--|
| <p>Plenaria – 50 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tres parciales teóricos, c/u de 15 %</li> <li>Quices (pueden ser avisados o no) y/o participación en clase – 5 %</li> </ul> <p>Laboratorio – 25 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dos informes de laboratorio, c/u de 10 %</li> <li>Quices (pueden ser avisados o no) y/o participación en clase – 5 %</li> </ul> <p>Taller – 25 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Talleres y/o actividades de clase a consideración del profesor</li> </ul> |

## BIBLIOGRAFIA

- Aiyer PV (2005) Amylase and their Applications. *Afr J Biotechnol* 4 (13):1525-1529.
- Alvarado Fernández AM, Rodríguez Gómez ER, Trespalacios Rangel AA (2020) Estado del arte del depósito de microorganismos con fines de patentes bajo los lineamientos del Tratado de Budapest. *El Arrendajo Escarlata* (9):4-15.
- Alvarado-Fernandez AM, Rodríguez-Lopez EA, Espejo-Mojica AJ, Mosquera-Arevalo AR, Almeciga-Díaz CJ, Trespalacios-Rangel AA (2021) Effect of two preservation methods on the viability and enzyme production of a recombinant *Komagataella phaffii* (*Pichia pastoris*) strain. *Cryobiol* In Press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cryobiol.2021.12.004>
- Amador E, Almazán M, Quintana M, Poutou RA, Candelario M (1994) Estudio preliminar de la estabilidad de los bancos de células primarios para la producción de Interferón alfa recombinante. *Biotechnol Aplic* 11 (1):60-63.
- Arcos ML, Ossa F, Díaz TE (2004) Criopreservación de aislados nativos de la bacteria ruminal *Fibrobacter succinogenes*. *Revista Corpoica* 5 (1):60-64.
- Ardila Leal LD (2021) Producción a escala piloto (10L) y caracterización de un concentrado enzimático de rPOXA 1B para la remoción de colorantes. Doctoral Thesis, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia
- Ardila-Leal LD, Albarracín-Pardo DA, Rivera-Hoyos CM, Morales ED, Poutou-Piñales RA, Cardozo-Bernal AM, Quevedo-Hidalgo BE, Pedroza-Rodríguez AM, Díaz-Rincón DJ, Rodríguez-Lopez A, Alméciga-Díaz CJ, Cuervo-Patiño CL (2019) Media improvement for 10 L bioreactor production of rPOXA 1B laccase by *P. pastoris*. *3Biotech* 9 (12):Article: 447. <http://dx.doi.org/10.1007/s13205-019-1979-y>
- Ardila-Leal LD, Alvarado-Ramírez MF, Gutierrez-Rojas IS, Poutou-Piñales RA, Quevedo-Hidalgo BE, Pedroza-Rodríguez AM (2020a) Low-cost media statistical design for laccase rPOXA 1B production in *P. pastoris*. *Heliyon* 6 (4):e03852. <http://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03852>
- Ardila-Leal LD, Hernández-Rojas V, Céspedes-Bernal DN, Mateus-Maldonado JF, Rivera-Hoyos CM, Pedroza-Camacho LD, Poutou-Piñales RA, Pedroza-Rodríguez AM, Pérez-Florez A, Quevedo-Hidalgo BE (2020b) Tertiary treatment (*Chlorella* sp.) of a mixed effluent from two secondary treatments (immobilized recombinant *P. pastoris* and rPOXA 1B concentrate) of coloured laboratory wastewater (CLWW). *3Biotech* 10 (5):Article: 233. <http://dx.doi.org/10.1007/s13205-020-02232-2>
- Ardila-Leal LD, Monterey-Gutiérrez PA, Poutou-Piñales RA, Quevedo-Hidalgo BE, Galindo JF, Pedroza-Rodríguez AM (2021a) Recombinant laccase rPOXA 1B real-time and accelerated stability studies supported by molecular dynamics. *BMC Biotechnol* 21:Article 37. <http://doi.org/10.1186/s12896-021-00698-3>
- Ardila-Leal LD, Poutou-Piñales RA, Morales-Álvarez ED, Rivera-Hoyos CM, Pedroza-Rodríguez AM, Quevedo-Hidalgo BE, Pérez-Flórez A (2021b) Methanol addition after glucose depletion improves rPOXA 1B production under the *pGap* in *P. pastoris* X33. Breaking the habit. *SN Appl Sci* 3 (1):article 103. <http://doi.org/10.1007/s42452-020-04093-z>
- Ardila-Leal LD, Poutou-Piñales RA, Pedroza-Rodríguez AM, Quevedo-Hidalgo BE (2021c) A brief history of colour, the environmental impact of synthetic dyes and removal by using laccases. *Molecules* 26 (13):article 3813. <http://doi.org/10.3390/molecules26133813>
- Basu S, Pal A, Desai PK (2005) Quality control of culture media in a microbiology laboratory. *Indian J Med Microbiol* 23 (3):159-163. <http://doi.org/10.4103/0255-0857.16586>
- Berfeld P (1995) Amylases alpha and Betha. *Meth Enzymol* 1:149-158.

## BIBLIOGRAFIA

- Beshay U (2003) Production of Alkaline Protease by *Teredinobacter turnirae* Cells Immobilized in Ca-Alginate Beads. *Afr J Biotechnol* 2 (3):60-65.
- Blanco-Vargas A, Rodríguez-Gacha LM, Sánchez-Castro N, Garzón-Jaramillo R, Pedroza-Camacho LD, Poutou-Piñales RA, Rivera-Hoyos CM, Díaz-Ariza LA, Pedroza-Rodríguez AM (2020) Phosphate-solubilizing *Pseudomonas* sp. and *Serratia* sp., co-culture for *Allium cepa* L. growth promotion. *Heliyon* 6 (10):e05218. <http://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05218>
- Blanco-Vargas A, Rodríguez-Gacha LM, Sánchez-Castro N, Herrera-Carlosama L, Poutou-Piñales RA, Díaz-Ariza LA, Gutiérrez-Romero EV, Rivera-Hoyos CM, Ardila-Leal LD, Pedroza-Rodríguez AM (2021) A bioinoculant production composed by *Pseudomonas* sp., *Serratia* sp., and *Kosakonia* sp., preliminary effect on *Allium cepa* L., growth at plot scale. *Univ Scient* 26 (1). <http://doi.org/10.11144/Javeriana.SC26-1.eobp>
- Blanco-Vargas YA (2021) Desarrollo de un biofertilizante a base de biochar y bacterias fosfato solubilizadoras para el cultivo de *Allium cepa* L. Doctoral Thesis Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia
- Breuil C, Saddler JN (1985) Comparison of the 3,5-dinitrosalicylic acid and Nelson-Somogyi methods of assaying for reducing sugars and determining cellulase activity. *Enz Microb Technol* 7:237-332.
- Burkert JFM, Maugeri F, Rodrigues MI (2004) Optimization of extracellular lipase production by *Geotrichum* sp. using factorial design. *Biores Technol* 91:77–84.
- Carey VC, Ingram LO (1983) Lipid Composition of *Zymomonas mobilis*: Effects of Ethanol and Glucose. *J Bacteriol* 154 (3):1291-1300.
- Carvajal J (2006) Levadura: Cuerpo y alma. *Nuestra Ciencia* (8):23-26.
- Carvajal J (2007) Levaduras: El Milagro Microscópico. *Nuestra Ciencia* (9):17-20.
- Carvajal J (2008) Colección de Levaduras Quito Católica: nuestra plataforma de explotación biotecnológica. *Nuestra Ciencia* (10):20-23.
- Castillo-Toro A, Mateus-Maldonado JF, Céspedes-Bernal DN, Peña-Carranza L, Páez-Morales AI, Poutou-Piñales RA, Salcedo-Reyes JC, Pedroza-Rodríguez AM, Gómez-Méndez LD (2021) Evaluation of two microcosm systems for co-treatment of PEBDoxo, lignocellulosic biomass and Biochar production. *Biomat Res* 25 (1):article 21. <http://doi.org/10.1186/s40824-021-00222-w>
- Céspedes-Bernal DN, Mateus-Madonado JF, Rengel-Bustamante JA, Quintero-Duque MC, Rivera-Hoyos CM, Poutou-Piñales RA, Díaz-Ariza LA, Castillo-Carvajal LC, Páez Morales AI, Pedroza-Rodríguez AM (2021) Non-domestic wastewater treatment with fungal/bacterial consortium followed by *Chlorella* sp., and thermal conversion of the generated sludge. *3 Biotech* 11 (5):article: 227. <http://doi.org/10.1007/s13205-021-02780-1>
- Chan Cupul W, Heredia Abarca G, Martínez Carrera D, Rodríguez Vázquez R (2014) Enhancement of ligninolytic enzyme activities in a *Trametes maxima*–*Paecilomyces carneus* co-culture: Key factors revealed after screening using a Plackett–Burman experimental design. *Elect J Biotechnol* 17 (3):114-121.
- Chandrakant P, Bisaria VS (2000) Simultaneous bioconversion of glucose and xylose to ethanol by *Saccharomyces cerevisiae* in the presence of xylose isomerase. *Appl Microbiol Biotechnol* 53:301-309.
- Cinza AM, Quintana M, Lombardero J, Poutou RA, Pérez E, Pérez LC, Mella CM, Besada V, Padrón G, Castellanos L, Estrada R, Morales-Grillo J (1991) Establecimiento de un Cultivo Discontinuo para la Producción del EGF Humano en Levaduras, Caracterización del Producto. *Biotechnol Aplic* 8 (2):166-173.

## BIBLIOGRAFIA

- D'Amore T, Panchal CJ, Russell I, Stewart GG (1990) A study of ethanol tolerance in yeast. *Crit Rev Biotechnol* 9 (4):287-304.
- D'Amore T, Stewart GG (1987) Ethanol tolerance of yeast. *Enz Microb Technol* 9:322-330.
- da Silveira FA, de Oliveira Soares DL, Bang KW, Balbino TR, de Moura Ferreira MA, Diniz RHS, de Lima LA, Brandao MM, Villas-Boas SG, da Silveira WB (2020) Assessment of ethanol tolerance of *Kluyveromyces marxianus* CCT 7735 selected by adaptive laboratory evolution. *Appl Microbiol Biotechnol* 104 (17):7483-7494. <http://doi.org/10.1007/s00253-020-10768-9>
- de Almeida AF, Aulk-Tornisielo SMT, Cano Carmona E (2013) Influence of carbon and nitrogen sources on lipase production by a newly isolated *Candida viswanathii* strain. *Ann Microbiol* 63:1225-1234. <http://dx.doi.org/10.1007/s13213-012-0580-y>
- Díaz-Rincón DJ, Duque I, Osorio E, Rodríguez-López A, Espejo-Mojica A, Parra-Giraldo CM, Poutou-Piñales RA, Alméciga-Díaz CJ, Quevedo-Hidalgo B (2017) Production of Recombinant *Trichoderma reesei* Cellobiohydrolase II in a New Expression System Based on *Wickerhamomyces anomalus*. *Enz Res* 2017:Article ID 6980565.
- Duque-Jamaica R, Arévalo-Galvis A, Poutou-Piñales RA, Trespalacios-Rangel AA (2010) Sequential statistical improvement of the liquid cultivation of *Helicobacter pylori*. *Helicobacter* 15 (4):303-312. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-5378.2010.00763.x>
- Espejo-Mojica AJ, Alméciga-Díaz CJ, Rodríguez A, Mosquera Á, Díaz D, Beltran L, Díaz S, Pimentel N, Moreno J, Sánchez J, Sánchez OF, Córdoba H, Poutou-Piñales RA, Barrera LA (2015) Human recombinant lysosomal enzymes produced in microorganisms. *Mol Genet Metab* 116 (1-2):13-23.
- García MD, Uruburu F (2000) La Conservación de Cepas Microbianas. *Actual Bol Inf Soc Española de Microbiol* (30):12-16.
- Georgieva T, Mikkelsen M, Ahring B (2007a) High ethanol tolerance of the thermophilic anaerobic ethanol producer *Thermoanaerobacter* BG1L1. *Open Life Sci* 2 (3):364-377. <http://doi.org/10.2478/s11535-007-0026-x>
- Georgieva TI, Skiadas IV, Ahring BK (2007b) Effect of temperature on ethanol tolerance of a thermophilic anaerobic ethanol producer *Thermoanaerobacter* A10: modeling and simulation. *Biotechnol Bioeng* 98 (6):1161-1170. <http://doi.org/10.1002/bit.21536>
- Gigliotti G, Kaiser K, Guggenberger G, Haumaier L (2002) Differences in the chemical composition of dissolved organic matter from waste material of different sources. *Biol Ferti Soils* 36 (5):321-329. <http://dx.doi.org/10.1007/s00374-002-0551-8>
- Glick B, Pasternak JJ, Patten CL (2017) *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA*. 4<sup>th</sup> Edition. 1000p.
- Glyn Hobbs, Catherine M. Frazer, David C. J. Gardner, John A. Cullum, Stephen G. Oliver (1989) Dispersed growth of *Streptomyces* in liquid culture. *Appl Microbiol Biotechnol* 31:272-277.
- Gómez-Méndez LD, Jiménez-Borrego LC, Pérez-Flórez A, Poutou-Piñales RA, Pedroza-Rodríguez AM, Salcedo-Reyes JC, Vargas A, Bogoya JM (2021) LDPE transformation by exposure to sequential low-pressure plasma and TiO<sub>2</sub>/UV photocatalysis *Molecules* 26 (9):2513. <http://doi.org/10.3390/molecules26092513>
- Gouzy-Olmos M, Cháves-Tequía LM, Rojas-Fajardo MF, Morales-Álvarez ED, Rivera-Hoyos CM, Poutou-Piñales RA, González-Neira EM, Reyes-Montaña EA, Cardozo-Bernal ÁM, Gómez-Méndez LD, Pedroza-Rodríguez AM (2018) Statistical improvement of batch culture with immobilized *Pichia pastoris* cells for rPOXA 1B laccase production. *Am J Biochem Biotechnol* 14 (2):88-107. <http://dx.doi.org/10.3844/ajbbsp.2018.88.107>



## BIBLIOGRAFIA

- Gurges HD (1998). Formulation of Microbial Pesticides. Beneficial Microorganisms, nematodes and Seed Treatments. Springer. 428p.
- Heck JX, Hertz PF, Ayub MAZ (2002) Cellulase and xylanase production by isolated amazon bacillus strains using soybean residue based solid-state cultivation. Braz J Microbiol 33:213-218.
- Herrero A, Gómez RF (1980) Development of Ethanol Tolerance in *Clostridium thermocellum*: Effect of Growth Temperature. Appl Environ Microbiol 40 (3):571-577.
- Hubner U (1993) Production of Alkaline Serine Protease Subtilisin Calsbreg by *Bacillus licheniformis* on Complex Medium in a Stirred Tank Reactor. Appl Microb Biotechnol 40:182-188.
- Iglesias E, Plasencia Y, Morales T, Izquierdo L (2000) Conservación por congelación de *Bordetella pertussis* y *Corynebacterium diphtheriae*, empleados en la producción de vacunas para uso humano. VaccinMonitor 9 (3):6-12.
- Isaeva G Sh, Aleshkin VA, Sel'kova EP, Gerasimova MS, Moroz PI (2013) The two-phase growth medium for sub-culturing of *Helicobacter pylori*. Klin Lab Diagn Jun(6):40-42.
- Ingram LO (1986) Microbial tolerance to alcohols: role of the cell membrane. TIBTECH:40-44.
- James SA, Carvajal-Barriga EJ, Bond CJ, Cross K, Núñez NC, Portero PB, Roberts IN (2009) *Candida carvajalis* sp.nov., an ascomycetous yeast species from the Ecuadorian Amazon jungle. FEMS Yeast Res 9 (5):784-788. <http://doi.org/10.1111/j.1567-1364.2009.00518.x>
- Jegannathan KR, Abang S, Poncelet D, Chan ES, Ravindra P (2008) Production of biodiesel using immobilized lipase – a critical review. Crit Rev Biotechnol 28:253-264.
- Kim EK, Jang WH, Ko JH, Kang JS, Noh MJ, Yoo OJ (2001) Lipase and Its Modulator from *Pseudomonas* sp. Strain KFCC 1081: Proline-to-Glutamine Substitution at Position 112 Induces Formation of Enzymatically Active Lipase in the Absence of the Modulator. J Bacteriol 183 (20):5937-5941.
- Kim HS, Kim NR, Choi W (2011) Total fatty acid content of the plasma membrane of *Saccharomyces cerevisiae* is more responsible for ethanol tolerance than the degree of unsaturation. Biotechnol Lett 33 (3):509-515. <http://doi.org/10.1007/s10529-010-0465-8>
- Kochkina GA, Ivanushkina NE, Karasev SG, Gavrish EY, Gurina LV, Evtushenko LI, Spirina EV, Vorob'eva EA, Gilichinskii DA, Ozerskaya SM (2001) Survival of Micromycetes and Actinobacteria under Conditions of Long-Term Natural Cryopreservation. Microbiol 70 (3):412-420.
- Kotchoni OS, Shonukan OO, Gachomo WE (2003) *Bacillus pumilus* BpCRI 6, a Promising Candidate for Cellulase Production Under Conditions of Catabolite Repression. Afr J Biotechnol 2 (6):140-146.
- Law JW-F, Pusparajah P, Ab Mutalib N-S, Wong SH, Goh B-H, Lee L-H (2019) A review on mangrove actinobacterial diversity: The roles of Streptomyces and novel species discovery. Prog Microbes Mol Biol 2 (1):a0000024.
- Lei J, Zhao X, Ge X, Bai F (2007) Ethanol tolerance and the variation of plasma membrane composition of yeast floc populations with different size distribution. J Biotechnol 131 (3):270-275. <http://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2007.07.937>
- Leiva S, Yáñez S M, Zaror C L, Rodríguez S H, García-Quintana H (2004) Actividad antimicrobiana de actinomicetes aislados desde ambientes acuáticos del sur de Chile. Rev Méd Chile 132:151-159.
- Liu C-Z, Wang F, Ou-Yang F (2009) Ethanol fermentation in a magnetically fluidized bed reactor with immobilized *Saccharomyces cerevisiae* in magnetic particles. Biores Technol 100:878-882. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2008.07.016>

## BIBLIOGRAFIA

- Liua JX, Orskov ER (2000) Cellulase treatment of untreated and steam pre-treated rice straw - effect on in vitro fermentation characteristics. *Animal Feed Sci Technol* 88:189-200.
- Madrigal T, Maicas S, Mateo Tolosa JJ (2012) Glucose and Ethanol Tolerant Enzymes Produced by *Pichia* (Wickerhamomyces) Isolates from Enological Ecosystems. *Amer J Enol Viticul* 64 (1):126-133. <http://doi.org/10.5344/ajev.2012.12077>
- Maldonado CM, Bayona MA, Poutou RA (2001) Efecto Antagónico de *Zymomonas mobilis* spp. Frente a *Salmonella* sp. y *Proteus mirabilis*. *Univ Sci* 6 (2):17-25.
- Matiz A, Torres C, Poutou RA (2002) Producción de Etanol con Células Inmovilizadas de *Zymomonas mobilis* spp. *Rev MVZ-Córdoba* 7 (2):216-223.
- Matiz-Villamil A, Chamorro-Tobar IC, Sáenz-Aponte A, Pulido-Villamarín A, Carrascal-Camacho AK, Gutiérrez-Rojas IS, Sánchez-Garibello AM, Barrientos-Anzola IA, Zambrano-Moreno DC, Poutou-Piñales RA (2021) Management of swine mortalities through the use of a mixed composting-accelerating bio-inoculant. *Heliyon* 7 (1):e05884. <http://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05884>
- Mehrotra S, Pandey PK, Gaur R, Darmwal NS (1999) The Production of Alkalline Protease by a *Bacillus species* Isolate. *Bioress Technol* 67:201 - 203.
- Meng L, Liu HL, Lin X, Hu XP, Teng KR, Liu SX (2020) Enhanced multi-stress tolerance and glucose utilization of *Saccharomyces cerevisiae* by overexpression of the SNF1 gene and varied beta isoform of Snf1 dominates in stresses. *Microb Cell Fact* 19 (1):134. <http://doi.org/10.1186/s12934-020-01391-4>
- Meyrial V, Delgenes JP, Romieu C, Moletta R, Gounot AM (1995) Ethanol tolerance and activity of plasma membrane ATPase in *Pichia stipitis* grown on D-xylose or on D-glucose. *Enz Microb Technol* 17:535-540.
- Meza RA, Monroy AF, Mercado M, Poutou RA, Rodríguez P, Pedroza AM (2004) Study of the stability in real time of cryopreserved strain banks. *Univ Sci* 9 (2):35-42.
- Miller G (1959) Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal Chem* 31 (3):426-428. <http://dx.doi.org/10.1021/ac60147a030>
- Missous g, Thammavongs b, Dieuleveux v, Guéguen M, Panoff JM (2007) Improvement of the cryopreservation of the fungal starter *Geotrichum candidum* by artificial nucleation and temperature downshift control. *Cryobiol* 55:66-71.
- Montoya N, González N, Sánchez I, Pimentel R, Basabe L, Basulto RM, Galdós L, Mora N, Salazar E, Salinas D, Pérez C, Moreira A, Segura R (2018) Genetic stability of the Primary Cell Bank expressing the recombinant antigen MY32/Ls of Sea lice. *Biotechnol Aplic* 35:4211-4216.
- Morales-Álvarez ED (2016) Clonación y expresión de la lacasa rGILCC1 de *Ganoderma lucidum* en *Pichia pastoris*: remoción y detoxificación de dos colorantes trifenilmetánicos. Doctoral, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia
- Morales-Álvarez ED, Rivera-Hoyos CM, Cardozo-Bernal ÁM, Poutou-Piñales RA, Pedroza-Rodríguez AM, Díaz-Rincón DJ, Rodríguez-López A, Alméciga-Díaz CJ, Cuervo-Patiño CL (2017a) Plackett-Burman Design for rGILCC1 laccase activity enhancement in *Pichia pastoris*: Concentrated enzyme kinetic characterization. *Enz Res* 2017:Article ID 5947581. <http://dx.doi.org/10.1155/2017/5947581>
- Morales-Álvarez ED, Rivera-Hoyos CM, Chaparro-Núñez LE, Daza CE, Poutou-Piñales RA, Pedroza-Rodríguez AM (2017b) Decolorization and detoxification of Malachite Green by *Ganoderma lucidum*: key operating parameters and adsorption studies. *J Environ Eng* 143 (4):04016093. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)EE.1943-7870.0001180](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0001180)
- Morales-Álvarez ED, Rivera-Hoyos CM, González-Ogliastri N, Rodríguez-Vázquez R, Poutou-Piñales RA, Daza CE, Pedroza-Rodríguez AM (2016) Partial removal and detoxification of

## BIBLIOGRAFIA

- Malachite Green and Crystal Violet from laboratory artificially contaminated water by *Pleurotus ostreatus*. Univ Sci 21 (3):259-285. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.SC21-3.prad>
- Morard M, Macias LG, Adam AC, Lairon-Peris M, Perez-Torrado R, Toft C, Barrio E (2019) Aneuploidy and Ethanol Tolerance in *Saccharomyces cerevisiae*. Front Genet 10:82. <http://doi.org/10.3389/fgene.2019.00082>
- Moreno-Bayona DA, Gómez-Méndez LD, Blanco-Vargas A, Castillo-Toro A, Herrera-Carlosama L, Poutou-Piñales RA, Salcedo-Reyes JC, Díaz-Ariza LA, Castillo-Carvajal LC, Rojas-Higuera NS, Pedroza-Rodríguez AM (2019) Simultaneous bioconversion of lignocellulosic residues and oxodegradable polyethylene by *Pleurotus ostreatus* for biochar production, enriched with phosphate solubilizing bacteria for agricultural use. Plos One 14 (5):e0217100. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0217100>
- Mossel DAA (1898) *Listeria monocytogenes* in foods. Isolation, characterization and control. Int J Food Microbiol 8:183-195.
- Mossel DAA, Bonants-Van Laarhoven TMG, Ligtenberg-Merkus AMT, Werdler MEB (1983) Quality assurance of selective culture media for bacteria, moulds and yeasts : an attempt at standardization at the international level. J Appl Bacteriol 54:313-327.
- Mossel DAA, Moreno B, Struijk CB (2003) Microbiología de los Alimentos, Fundamentos Ecológicos para Garantizar y Comprobar la Integridad (Inocuidad y Calidad) Microbiológica de los Alimentos. 2 edn. Acribia S.A., Zaragoza
- Nur IT, Tahera J, Munna MS, Munna MS, Rahman MM, Noor R (2015) Impact of Different Carbon Sources on the in vitro Growth and Viability of *Escherichia coli* (SUBE01) and *Salmonella* spp. (SUBS01) Cells. Bangladesh J Microbiol:39-44. <http://doi.org/10.3329/bjm.v32i0.28476>
- Ojomu TV, Solomon BO, Betiku E, Layokun SK, Amigun B (2003) Cellulase Production by *Aspergillus flavus* Linn Isolated NSPR 102 Fermented in Sawdust, Bagasse and Corncob. Afr J Biotechnol 2 (6):150-152.
- Oskay M, Tamer AU, Azeri C (2004) Antibacterial activity of some actinomycetes isolated from farming soils of Turkey. Afr J Biotechnol 3 (9):441-446.
- Parra Huertas SL, Pérez Casas MM, Bernal morales M, Suárez Moreno Z, Montoya Castaño D (2006) Implementación y evaluación de dos métodos de conservación y generación de la base de datos del banco de cepas y genes del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia (IBUN). Nova 4 (005):39-49.
- Parra SL, Pérez MM, Bernal M, Suárez Z, Montoya D (2006) Implementación y evaluación de dos métodos de conservación y generación de la base de datos del banco de cepas y genes del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia (IBUN). NOVA 4 (5):39-49.
- Parviz M, Mahmoud RB, Hrachya H (2011) Screening of *Saccharomyces cerevisiae* for high tolerance of ethanol concentration and temperature. Afri J Microbiol Res 5 (18):2654-2660. <http://doi.org/10.5897/ajmr11.251>
- Pedroza AM, Alvarez NC, Poutou RA (1997) Diseño de un Medio Definido para el Cultivo Discontinuo de Cepas Autóctonas de *Thermus* sp. Univ Sci 4 (2):130-134.
- Pérez-Reytor DC, Campos-Ramos LY, Domínguez-Vázquez I, Sosa-Espinosa AE (2003) Verificación rápida de la pureza microbiológica de bancos de *Escherichia coli* K12. Biotecnol Aplic 20 (4):231-237.

## BIBLIOGRAFIA

- Pérez-Reytor DC, Domínguez-Vázquez I, Olano-Ruiz E, Sosa-Espinosa AE (2010) Estrategia de verificación de calidad de las cepas de *Escherichia coli* conservadas en la Colección del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. *VacciMonitor* 19 (1):9-15.
- Pérez-Reytor DC, Sosa Espinosa AE (2010) Evaluación de la tolerancia a la criopreservación de dos cepas de *Escherichia coli* K12 de uso frecuente en biotecnología. *VacciMonitor* 19 (2):11-17.
- Pérez-Reytor DC, Sosa-Espinosa AE (2010) Evaluación de la tolerancia a la criopreservación de dos cepas de *Escherichia coli* K12 de uso frecuente en biotecnología. *VacciMonitor* 19 (2):11-17.
- Pimentel N, Rodríguez-López A, Díaz S, Losada JC, Díaz D, Espejo-Mojica ÁJ, Ramírez AM, Cardona C, Ruiz F, Poutou-Piñales RA, Córdoba-Ruiz HA, Alméciga-Díaz CJ, Barrera-Avellaneda LA (2018) Production and characterization of a human lysosomal recombinant iduronate-2-sulfatase produced in *Pichia pastoris*. *Biotechnol Appl Biochem* 65 (5):655-664. <http://dx.doi.org/10.1002/bab.1660>
- Piñero J, Rivas N (2004) Aislamiento y caracterización de una cepa de actinomiceto celulolítico, termófilo moderado y acidófilo *Rev Cient FCV-LUZ XIV* (5):412-418.
- Poutou RA, Amador E, Candelario M (1994) Banco de células primario (BCP): Caracterización y papel en la producción de proteínas recombinantes. *Biotechnol Aplic* 11 (1):55-59.
- Poutou RA, Gómez AL, Torres C, Matiz A (2000a) Producción de Etanol con Cepas Autóctonas de *Zymomonas mobilis* ssp. (Parte I: Aislamiento y Caracterización Bioquímica). *Distritalia* 2 (1):49-57.
- Poutou RA, Torres C, Matiz A (2000b) Producción de Etanol con Cepas Autóctonas de *Zymomonas mobilis* ssp. (Parte II: Cultivo Discontinuo). *Distritalia* 2 (1):58-68.
- Rajasree KP, Mathew GM, Pandey A, Sukumaran RK (2013) Highly glucose tolerant beta-glucosidase from *Aspergillus unguis*: NII 08123 for enhanced hydrolysis of biomass. *J Ind Microbiol Biotechnol* 40 (9):967-975. <http://doi.org/10.1007/s10295-013-1291-5>
- Ramírez P, Coha JM (2003) Degradación enzimática de celulosa por actinomicetos termófilos: aislamiento, caracterización y determinación de la actividad celulolítica. *Rev Peru Biol* 10 (1):67 - 77.
- Rathore DS, Singh SP (2021) Kinetics of growth and co-production of amylase and protease in novel marine actinomycete, *Streptomyces lopnurensis* KaM5. *Folia Microbiol (Praha)* 66 (3):303-316. <http://doi.org/10.1007/s12223-020-00843-z>
- Rincón-Gamboa SM, Poutou-Piñales RA, Carrascal-Camacho AK (2021a) Analysis of the assessment of antimicrobial susceptibility. Non-typhoid *Salmonella* in meat and meat products as model (systematic review). *BMC Microbiol* 21:article 223. <http://doi.org/10.1186/s12866-021-02268-1>
- Rincón-Gamboa SM, Poutou-Piñales RA, Carrascal-Camacho AK (2021b) Antimicrobial resistance of Non-Typhoid *Salmonella* in meat and meat products *Foods* 10 (8):article 1731. <http://doi.org/10.3390/foods10081731>
- Riul AJ, Gonçalves HB, Jorge JA, Guimarães LHS (2013) Characterization of a glucose- and solvent-tolerant extracellular tannase from *Aspergillus phoenicis*. *J Mol Catal B: Enzymat* 85-86:126-133. <http://doi.org/10.1016/j.molcatb.2012.09.001>
- Rivera MH, López-Munguía A, Soberón X, Saab-Rincón G (2003) α-Amylase from *Bacillus licheniformis* mutants near to the catalytic site: effects on hydrolytic and transglycosylation activity. *Prot Eng* 16 (7):505-514.

## BIBLIOGRAFIA

- Salgado JCS, Meleiro LP, Carli S, Ward RJ (2018) Glucose tolerant and glucose stimulated beta-glucosidases - A review. *Bioresour Technol* 267:704-713. <http://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.07.137>
- Sarmiento VC, Vargas DH, Pedroza AM, Matiz A, Poutou RA (2003) Producción de alfa-amilasa con células libres e inmovilizadas de *Thermus sp.* *Rev MVZ-Córdoba* 8 (2):310-317.
- Sarria-Alfonso V, Sánchez-Sierra J, Aguirre-Morales M, Gutiérrez-Rojas I, Moreno-Sarmiento N, Poutou-Piñales RA (2013) Culture media statistical optimization for biomass production of a ligninolytic fungus for future rice straw degradation. *Indian J Microbiol* 53 (2):199-207. <http://dx.doi.org/10.1007/s12088-013-0358-3>
- Scragg A (2000) Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Limusa Noriega,
- Sengupta S, Jana ML, Sengupta D, Naskar AK (2000) A Note on the Estimation of Microbial Glycosidase Activities by Dinitrosalicylic Acid Reagent. *Appl Microbiol Biotechnol* 53:732-735.
- Shimofuruya H, Koide A, Shiota K, Tsuji T, Nakamura M, Suzuki J (1996) The production of flocculating substance(s) by *Streptomyces griseus*. *Biosci Biotech Biochem* 60 (3):498-500.
- Shin CH, Cho HS, Won HJ, Kwon HJ, Kim CW, Yoon YJ (2021) Enhanced production of clavulanic acid by improving glycerol utilization using reporter-guided mutagenesis of an industrial *Streptomyces clavuligerus* strain. *J Ind Microbiol Biotechnol* 48 (3-4). <http://doi.org/10.1093/jimb/kuab004>
- Sikya B, Slezak J, Herold M (1961) Growth of *Streptomyces aureofaciens* in Continuous Culture. *Appl Microbiol* 9 (3):233-238.
- Siu-Rodas Y, Calixto-Romo MLA, Guillen-Navarro K, Sanchez JE, Zamora-Briseno JA, Amaya-Delgado L (2018) *Bacillus subtilis* with endocellulase and exocellulase activities isolated in the thermophilic phase from composting with coffee residues. *Rev Argent Microbiol* 50 (3):234-243. <http://doi.org/10.1016/j.ram.2017.08.005>
- Soares de Castro RJ, Ohara A, Nishide TG, Mangabeira Albernaz JR, Herculano Soares M, Sato HH (2016) A new approach for proteases production by *Aspergillus niger* based on the kinetic and thermodynamic parameters of the enzymes obtained. *Biocatal Agricult Biotechnol* 4:199-207. <http://doi.org/10.1016/j.bcab.2014.12.001>
- Stutzenberger FJ (1971) Cellulase Production by *Thermomonospora curvata* Isolated from Municipal Solid Waste Compost. *Appl Microbiol* 22 (2):147-152.
- Sumner JB, Graham VA (1921) Dinitrosalicylic Acid: A Reagent for the Estimation of Sugar in Normal and Diabetic Urine. *J Biol Chem*.
- Sun ES, Kimm JI (2002) Purification and Characterization of Caseinolytic Extracellular Protease from *Bacillus amyloliquefaciens* S94. *J Microbiol* 40 (1):26 - 32.
- Swinnen S, Schaerlaekens K, Pais T, Claesen J, Hubmann G, Yang Y, Demeke M, Foulquie-Moreno MR, Goovaerts A, Souverein K, Clement L, Dumortier F, Thevelein JM (2012) Identification of novel causative genes determining the complex trait of high ethanol tolerance in yeast using pooled-segregant whole-genome sequence analysis. *Genome Res* 22 (5):975-984. <http://doi.org/10.1101/gr.131698.111>
- Uehara H, Yoneda Y, Yamane K, Maruo B (1974) Regulation of Neutral Protease Productivity in *Bacillus subtilis*: Transformation of High Protease Productivity. *J Bacteriol* 119 (1):82 - 91.
- Uzunova-Doneva T, Donev T (2004-2005) Anabiosis and conservation of microorganisms. *J Cult Collect* 4:17-28.



## BIBLIOGRAFIA

- Vamvakas SS, Kapolos J (2020) Factors affecting yeast ethanol tolerance and fermentation efficiency. *World J Microbiol Biotechnol* 36 (8):114. <http://doi.org/10.1007/s11274-020-02881-8>
- Villatte F, Hussein AS, Bachmann TT, Schmid RD (2001) Expression Level of Heterologous Proteins in *Pichia pastoris* is Influenced by Flask Design. *Appl Microbiol Biotech* 55:463–465.
- Wang X, Xia K, Yang X, Tang C (2019) Growth strategy of microbes on mixed carbon sources. *Nat Commun* 10 (1):1279. <http://doi.org/10.1038/s41467-019-09261-3>
- Weenk GH (2003) Chapter 1 Microbiological assessment of culture media: comparison and statistical evaluation of methods. *Prog Ind Microbiol* 37:1-23. [http://doi.org/10.1016/S0079-6352\(03\)80004-8](http://doi.org/10.1016/S0079-6352(03)80004-8)
- Wei Y, Wu D, Wei D, Zhao Y, Wu J, Xie X, Zhang R, Wei Z (2019) Improved lignocellulose-degrading performance during straw composting from diverse sources with actinomycetes inoculation by regulating the key enzyme activities. *Biores Technol* 271:66-74. <http://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.09.081>
- Weng-Alemán Z, Díaz-Rosa OE, Álvarez-Molina IA (2005) Conservación de microorganismos: ¿qué debemos conocer? *Rev Cub Hig Epidemiol* 43 (3):4p.
- Won K, Kim S, Kim K-J, Park HW, Moon S-J (2005) Optimization of lipase entrapment in Calcium alginate gel beads. *Process Biochem* 40:2149–2154. <http://doi.org/10.1016/j.procbio.2004.08.014>
- Wu R, Cao J, Liu F, Yang M, Su E (2021) High-level soluble expression of phospholipase D from *Streptomyces chromofuscus* in *Escherichia coli* by combinatorial optimization. *Elect J Biotechnol* 50:1-9. <http://doi.org/10.1016/j.ejbt.2020.12.002>
- Xin Y, Yang M, Yin H, Yang J (2020) Improvement of Ethanol Tolerance by Inactive Protoplast Fusion in *Saccharomyces cerevisiae*. *Biomed Res Int* 2020:1979318. <http://doi.org/10.1155/2020/1979318>
- Yang JK, Shih IL, Tzeng YM, Wang SL (2000) Production and Purification of protease from a *Bacillus subtilis* that can Deproteinize Crustacean Wastes. *Enzyme Microb Technol* 26:406 - 413.
- You KM, Rosenfield CL, Knipple DC (2003) Ethanol tolerance in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* is dependent on cellular oleic acid content. *Appl Environ Microbiol* 69 (3):1499-1503. <http://doi.org/10.1128/AEM.69.3.1499-1503.2003>
- Zárate-Bonilla LJ, del Portillo P, Sáenz-Suárez H, Janneth G-S, Barreto-Sampaio GE, Poutou-Piñales RA, Felipe Rey A, Rey JG (2014) Computational modeling and preliminary *iroN*, *fepA*, *cirA* gene expression in *Salmonella* Enteritidis under iron deficiency induced conditions. *Poult Sci* 93 (1):221-230. <http://doi.org/10.3382/ps.2012-02993>
- Zhu X, Cui J, Feng Y, Fa Y, Zhang J, Cui Q (2013) Metabolic adaption of ethanol-tolerant *Clostridium thermocellum*. *Plos One* 8 (7):e70631. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0070631>