
**INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SOMETIDO AL CONSEJO
DIVISIONAL DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA (DCNI) DE LA UAM-
CUAJIMALPA**

“Microbiología de Bioprocesos”

Responsable del proyecto: Le Borgne, Sylvie
Profesor Titular Departamento de Procesos y Tecnología

1) Docencia y formación de recursos humanos

- a) LIBRO DE TEXTO “PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA”. 2018. Apoya a las licenciaturas en 1) Biología Molecular y 2) Ingeniería Biológica de la División de CNI de la UAM-C, cubriendo todos los objetivos de las UEA Laboratorio de Ciencia Básica y Laboratorio de Ciencias II. COAUTOR(ES): Hiram Isaac Beltrán Conde, Maribel Hernández Guerrero, Sylvie Le Borgne, Hugo Nájera Peña, Ernesto Rivera Becerril, Gabriel Vígueras Ramírez, Roxana López Simeon
- b) MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR. SEGUNDA EDICIÓN. 2019. Apoya a las UEAs de Técnicas de Biología Molecular I, Licenciatura en Biología Molecular; Ingeniería Genética y Técnicas Moleculares, Licenciatura en Ingeniería Biológica y Biología Molecular, Licenciatura en Ingeniería Biológica. Coautor(es): Morena Avitia Cao Romero, Elena Aréchaga Ocampo, Ana Luisa Bravo de la Garza, Claudia Haydée González de la Rosa y Sylvie Le Borgne
- c) Adriana Espino del Castillo Rodríguez – Doctorado en Ciencias Biológicas, UAM-Iztapalapa-Xochimilco-Cuajimalpa. Caracterización de la comunidad microbiana en diferentes superficies minerales del yacimiento de la mina de Naica (Chihuahua, México) y su participación como agente (bio)geoquímico. Grado obtenido el 23 de julio de 2019
- d) Proyecto terminal 1 y 2 de Daniel Baltazar Reséndiz (LIB). “Exploración y microencapsulación de microorganismos probióticos con uso potencial contra patologías periodontales” en coasesoría con la Dra. Izlia Jazheel Arroyo Maya (19O y 20I).
- e) Proyecto terminal 1 y 2 de Adán Málaga Olin (LIB). “Diseño de un vector para la generación de productos de PCR y su integración en el cromosoma de *Kluyveromyces marxianus*” en coasesoría con la Dra. Andrea Sabido Ramos (19O y 20O).
- f) Proyecto terminal 1 y 2 de Jesús Fernando Ordaz Meléndez (LIB) terminados “Sacarificación y fermentación de sustratos gastados del cultivo de hongos comestibles” en coasesoría con la Dra. Maribel Hernández Guerrero (19P y 19O).
- g) Proyecto terminal 1 de Maximiliano Salazar Trujillo (LBM) en proceso “Eliminación del gen YKU80 involucrado en el sistema de recombinación no homóloga (NHEJ) en una cepa no convencional autóctona de *Kluyveromyces marxianus* a través del sistema CRISPR-Cas9” en coasesoría con la Dra. Andrea Sabido Ramos (20I y 21I).
- h) Proyecto final de Mónica Guzmán Margalli (Licenciatura en Biotecnología de la Universidad Anáhuac, campus norte, CDMX) en proceso “Tolerancia y adaptación de *Spathaspora passalidarum* a inhibidores de fermentación”. Por terminarse.
- i) Proyecto doctoral de Ana Karina Castillo Plata (PCNI) en proceso desde el 17O “Tolerancia de *Kluyveromyces marxianus* Km24 a inhibidores de fermentación y

adaptación de la cepa a hidrolizados de biomasa lignocelulósica para su aplicación en un proceso de SSF". [Por terminarse.](#)

- j) Proyecto de maestría de Rodrigo Arredondo Fernández (Maestría en Ciencias Biológicas del Instituto de Biología de la UNAM) en proceso desde agosto de 2019 "Determinación de la sucesión microbiana mediante técnicas dependientes e independientes del cultivo, y de los cambios fisicoquímicos durante el proceso de elaboración y fermentación de pulque comercial de la Hacienda de San Diego de Xochuca, Tlaxco, Tlaxcala, México". [En proceso.](#)
- k) Proyecto posdoctoral de Antonio González Sánchez (asociado al Doctorado en Ciencias Biológicas de la Salud de la UAM) "Caracterización fisiológica y molecular de bacterias termófilas aisladas de la mina de Naica (Chihuahua) en vista a aplicaciones biotecnológicas". Terminado.

2) Investigación

a) Publicaciones

- i. Castillo-Plata AK, Sigala JC, Lappe P, **Le Borgne S** (2022) KCl/KOH supplementation improves acetic acid tolerance and ethanol production in a thermotolerant strain of *Kluyveromyces marxianus* isolated from henequen (*Agave fourcroydes*). Revista Mexicana de Ingeniería Química 21(1) Bio2567 (DOI: 10.24275/rmiq/Bio2567)
- ii. Arteaga JE, Cerros K, Rivera-Becerril E, Lara AR, **Le Borgne S**, Sigala JC. (2021) Furfural biotransformation in *Acinetobacter baylyi* ADP1 and *Acinetobacter schindleri* ACE. Biotechnol Lett 43: 1043-1050 (DOI: 10.1007/s10529-021-03094-1)
- iii. Maya-Yescas ME, Revah S, **Le Borgne S**, Valenzuela J, Palacios-González E, Terrés-Rojas E, Vigueras-Ramírez G. (2021) Growth of *Leucoagaricus gongylophorus* Möller (Singer) and production of key enzymes in submerged and solid-state cultures with lignocellulosic substrates. Biotechnol Lett 43: 845-854 (DOI: 10.1007/s10529-020-03057-y)
- iv. **Le Borgne S***, Baquerizo G. (2019) Microbial ecology of biofiltration units used for the desulfurization of biogas. ChemEngineering 2019, 3, 72.
- v. Espino del Castillo A, Beraldi-Campesi H, Amador-Lemus P, Beltrán HI, **Le Borgne S** (2018) Bacterial diversity associated with mineral substrates and hot springs from caves and tunnels of the Naica Underground System (Chihuahua, Mexico). Accepted for publication in Int J Speleol 47(2): 213-227 (DOI: 10.5038/1827-806X.47.2.2161)
- vi. Liang R, Aydin E, **Le Borgne S**, Sunner J, Duncan KE, Suflita JM (2018) Anaerobic biodegradation of biofuels and their impact on the corrosion of a Cu-Ni alloy in marine environments. Chemosphere 195:427-436 (DOI: 10.1016/j.chemosphere.2017.12.082)
- vii. Arellano-García L, **Le Borgne S**, Revah S (2018) Simultaneous treatment of dimethyl disulfide and hydrogen sulfide in an alkaline biotrickling filter. Chemosphere 191:809-816 (DOI: 10.1016/j.chemosphere.2017.10.096)
- viii. Sigala JC, Suárez BP, Lara AR, **Le Borgne S**, Bustos P, Santamaría RI, González V, Martínez A (2017) Genomic and physiological characterization of a laboratory-

- isolated *Acinetobacter schindleri* ACE strain that quickly and efficiently catabolizes acetate. Microbiology 163(7):1052-1064 (DOI: 10.1099/mic.0.000488)
- ix. Larragoiti-Kuri J, Rivera-Toledo M, Cocho-Roldán J, Maldonado-Ruiz Esparza K, **Le Borgne S**, Pedraza-Segura L (2017) Convenient product distribution for a lignocellulosic biorefinery: optimization through sustainable indexes. Ind Eng Chem Res 56(40):11388-11397 (DOI: 10.1021/acs.iecr.7b02101)
 - x. Liang R, Duncan KE, **Le Borgne S**, Davidova I, Yakimov MM, Suflita JM (2017) Microbial activities in hydrocarbon-laden wastewaters: Impact on diesel fuel stability and the biocorrosion of carbon steel. J Biotechnol 256: 68-75 (DOI: 10.1016/j.jbiotec.2017.02.021)
 - xi. Vigueras G*, Paredes-Hernández D, Revah S, Valenzuela J, Olivares-Hernández R, **Le Borgne S*** (2017) Growth and enzymatic activity of *Leucoagaricus gongylophorus*, a mutualistic fungus isolated from the leaf-cutting ant *Atta mexicana*, on cellulose and lignocellulosic biomass. Lett Appl Microbiol 65(2):173-181 (DOI: 10.1111/lam.12759)
 - xii. Montiel Corona V, **Le Borgne S**, Revah S, Morales M (2017) Effect of light-dark cycles on hydrogen and poly- β -hydroxybutyrate production by a photoheterotrophic culture and *Rhodobacter capsulatus* using a dark fermentation effluent as substrate. Bioresour Technol 226:238-246 (DOI: 10.1016/j.biortech.2016.12.021)
 - xiii. García-Pérez T, **Le Borgne S**, Revah S (2016) Ozone and hydrogen peroxide as strategies to control biomass in a trickling filter to treat methanol and hydrogen sulfide under acidic conditions. Appl Microbiol Biotechnol 100(24):10637-10647 (DOI: 10.1007/s00253-016-7861-5)
 - xiv. Pedraza L*, Flores A, Toribio H, Quintero R, **Le Borgne S***, Moss-Acosta C, Martínez A* (2016) Sequential thermochemical hydrolysis of corncobs and enzymatic saccharification of the whole slurry followed by fermentation of solubilized sugars to ethanol with the ethanologenic strain *Escherichia coli* MS04. BioEnergy Res 9:1046–1052 (DOI 10.1007/s12155-016-9756-9)

b) Congresos

- i. ESPINOSA ORTEGA JE, LE BORGNE S, SABIDO-RAMOS A (2021) Diseño de un protocolo para implementar CRISPR-Cas9 en levaduras no convencionales *Kluyveromyces marxianus* autóctonas de México. XIX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, modalidad virtual. Septiembre 27-Octubre 1, 2021. (Póster).
- ii. SABIDO-RAMOS A, MÁLAGA OLÍN A, LE BORGNE S (2021) Diseño y caracterización de un vector para la generación de productos de PCR y su integración en el cromosoma de una levadura no convencional autóctona de México. XIX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, modalidad virtual. Septiembre 27-Octubre 1, 2021. (Póster).
- iii. GONZÁLEZ SÁNCHEZ A, LOZANO AGUIRRE BELTRÁN LF, LÓPEZ SAMANO M, JUÁREZ VÁZQUEZ AL, GARCÍA DE LOS SANTOS A, CEVALLOS GAOS MA, LE BORGNE S (2021) Genómica comparativa de cepas de *Cupriavidus* aisladas de la mina Naica y su tolerancia a metales y antibióticos. XIX Congreso Nacional de

- Biotecnología y Bioingeniería, modalidad virtual. Septiembre 27-Octubre 1, 2021. (Póster).
- iv. GONZÁLEZ SÁNCHEZ A, LOZANO AGUIRRE BELTRÁN LF, LÓPEZ SAMANO M, JUÁREZ VÁZQUEZ AL, GARCÍA DE LOS SANTOS A, CEVALLOS GAOS MA, LE BORGNE S (2021) Comparative genomics of *Cupriavidus* strains isolated from the Naica mine and their heavy-metals tolerance. International Biodeterioration & Biodegradation Symposium IBBS 18, Online conference. Septiembre 6-9, 2021. (Póster).
 - v. MALDONADO RUIZ ESPARZA KG, PEDRAZA SEGURA L, TORIBIO CUAYA H, LE BORGNE S (2021) Escalamiento de un proceso de sacarificación y fermentación simultáneos utilizando *Kluyveromyces marxianus*. Congreso Nacional de Estudiantes de Energías Renovables 2021, Temixco, Morelos, MEXICO. Marzo 29-31, 2021. (Póster).
 - vi. SANCHEZ-ROBLEDO S, SABIDO-RAMOS A, LE BORGNE S (2021) Caracterización fisiológica y molecular de levaduras no convencionales de la especie *Kluyveromyces marxianus* procedentes de ambientes mexicanos. X Congreso de Biotecnología y Bioingeniería del Sureste, Mérida, Yucatán, MEXICO. Febrero 10-12, 2021. (Póster).
 - vii. LE BORGNE S (2021) Biotecnología de levaduras nativas: diversidad y aplicaciones. VII Encuentro Internacional sobre Biotecnología en la UATx, I Encuentro de estudiantes y egresados del posgrado CICB, Tlaxcala, MEXICO. Diciembre, 6-8 2020. (Conferencia magistral).
 - viii. MALDONADO K, PEDRAZA L, RODRIGUEZ D, LE BORGNE S (2019) Actividad enzimática de bacterias asociadas al sargazo del caribe mexicano. XXVIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, León, Guanajuato, MEXICO. Junio 23-28, 2019. (Póster).
 - ix. CASTILLO PLATA AK, LE BORGNE S (2019) Efecto de la concentración de glucosa, ácido acético y temperatura en la producción de etanol por *Kluyveromyces marxianus*. XXVIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, León, Guanajuato, MEXICO. Junio 23-28, 2019. (Póster).
 - x. LE BORGNE S, SABIDO RAMOS A, LEMUS AMADOR P, MAYA YESCAS M, VIGUERAS RAMÍREZ G, PEDRAZA SEGURA L (2019) Actividades enzimáticas celulasa y xilanasas y degradación de lignina en levaduras aisladas de desechos de la hormiga forrajera *Atta mexicana*. XXVIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, León, Guanajuato, MEXICO. Junio 23-28, 2019. (Póster).
 - xi. MAYA-YESCAS ME, LE BORGNE S, REVAH S, FAVELA-TORRES E, PALACIOS-GONZÁLEZ E, TERRÉS-ROJAS E, VIGUERAS-RAMÍREZ G (2019) Disposición de celulosa, hemicelulosa y lignina durante el ablandamiento del bagazo de caña y agave con el hongo *L. gongylophorus* basado en sustratos modelo. XXVIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, León, Guanajuato, MEXICO. Junio 23-28, 2019. (Póster).
 - xii. GONZÁLEZ SÁNCHEZ A, LOZANO AGUIRRE BELTRÁN LF, LÓPEZ SAMANO M, GARCÍA DE LOS SANTOS A, LE BORGNE S (2019) Caracterización fisiológica y molecular de bacterias termófilas del género *Cupriavidus* en vista a aplicaciones biotecnológicas. XXVIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, León, Guanajuato, MEXICO. Junio 23-28, 2019. (Póster).

- xiii. LAPPE-OLIVERAS P, AVITIA M, MALDONADO-RUIZ ESPARZA, CASTILLO-PLATA K, PEDRAZA-SEGURA L, LE BORGNE S (2018) Genotypic and phenotypic characterization of *Kluyveromyces marxianus* strains isolated from traditional Mexican substrates in view of their application to lignocellulosic ethanol production by SSF. ISSY34 "International Specialized Symposium on Yeast", Bariloche, ARGENTINA. Octubre 1-4, 2018.
- xiv. AMADOR P, MALDONADO K, MARTÍNEZ E, TUYUB E, PEDRAZA L, LE BORGNE S (2018) Evaluación de la actividad xilanolítica y de la asimilación de lignina en hongos y levaduras silvestres. Reunión de Redes de Energía – 2018, Cuernavaca, Morelos, México. Septiembre 24-28, 2018.
- xv. PEDRAZA L, LARRAGOITI J, RIVERA M, COCHO J, MALDONADO K, LE BORGNE S (2017) Convenient product distribution for a lignocellulosic biorefinery: Optimization through sustainable indexes. 2nd Euro Global Summit and Expo on Biomass and Bioenergy, Londres, INGLATERRA. October 12-13, 2017. (Conferencia)
- xvi. MAYA-YESCAS M.E., REVAH S., PALACIOS-GONZÁLEZ E., TERRÉS-ROJAS E., LE BORGNE S., VIGUERAS-RAMÍREZ G. (2017) Cultivo sólido de *Leucoagaricus gongylophorus* usando pasto *Pennisetum clandestinum* como sustrato. XXVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Puerto Vallarta, Jalisco, MEXICO. Junio 25-30, 2017. (Póster).
- xvii. MALDONADO K., PEDRAZA L., LE BORGNE S. (2017) Producción de etanol celulósico a partir de olote de maíz por sacarificación y fermentación simultánea con una cepa termotolerante de *Kluyveromyces marxianus*. XXVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Puerto Vallarta, Jalisco, MEXICO. Junio 25-30, 2017. (Póster).
- xviii. LARRAGOITI J., RIVERA M., PEDRAZA L., COCHO J.L., MALDONADO K., LE BORGNE S. (2017) Optimización de la distribución de productos en una biorrefinería lignocelulósica considerando índices de sustentabilidad. XXVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Puerto Vallarta, Jalisco, MEXICO. Junio 25-30, 2017. (Póster).
- xix. AVITIA M., LE BORGNE S. (2017) Rasgos de termotolerancia en cepas autóctonas de *Kluyveromyces*
- xx. *marxianus* aisladas en vista a la producción de etanol celulósico por sacarificación y fermentación simultánea. XXVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Puerto Vallarta, Jalisco, MEXICO. Junio 25-30, 2017. (Póster).
- xxi. AMADOR-LEMUS P., AVITIA M., CASTILLO-PLATA A.K., VIGUERAS G., LE BORGNE S. (2017) "Aislamiento y caracterización de levaduras a partir de desechos de *Atta mexicana* en un jardín de hongos para la fermentación de residuos lignocelulósicos." XXVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Puerto Vallarta, Jalisco, MEXICO. Junio 25-30, 2017. (Oral).

c) Proyectos

- i. Proyecto LABCIT: Bioetanol social: micro-destilerías y autogestión ¿Qué beneficios sociales, ambientales, ecológicos y tecnológicos genera la producción, uso y

- adopción del bioetanol en el área peri-urbana de la CDMX? Alfie Miriam, Flores Socorro, Hernández Maribel, Sales Mauricio, García Brenda, Vigueras Gabriel, Lara Álvaro, Sigala Juan Carlos, Le Borgne Sylvie
- ii. Proyecto de Fortalecimiento de Cuerpos Académicos (PRODEP): Desarrollo de plataformas robustas para el análisis transcripcional en diversos modelos celulares (Responsable Sylvie Le Borgne)
 - iii. Proyecto de Apoyo a la Incorporación de nuevos PTCs (PRODEP): Desarrollo de herramientas moleculares en levaduras no convencionales para su aprovechamiento biotecnológico (Responsable Andrea Sabido)

3) Difusión y preservación de la cultura

a) Organización de eventos

XVIII CONGRESO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA Y BIOINGENIERÍA LEÓN 2019, 23-28 de junio de 2019, León, Guanajuato, México

- Presidencia del Comité Científico
- Participación en Comité Organizador
- Moderación de sesiones
- Evaluación de trabajos

b) Servicios sociales terminados

- i. NOMBRE DEL PROYECTO: Desarrollo y aplicación de herramientas de biología molecular para la bacteria *Escherichia coli* y células eucarióticas (levaduras, líneas celulares).
 - Amahirany Cabañas Hernández (23 enero 2018)
 - Sara Darinka Sánchez Robledo (20 marzo 2021)
- ii. NOMBRE DEL PROYECTO: Aprovechamiento biotecnológico de la biomasa lignocelulósica.
 - Moisés Ramírez Olvera (3 octubre 2018)
 - Jorge Luis Carrasco (3 octubre 2018)
 - Ingrid Noemí Fuentes Helguera (3 marzo 2021)
 - Jesús Fernando Ordaz Meléndez (3 marzo 2021)
- iii. NOMBRE DEL PROYECTO: Aislamiento y caracterización de bacterias para la elaboración de bioconcreto.
 - Esaú Vicuña Ortega (1 diciembre 2018)
 - Francisco Ojeda Pérez (1 diciembre 2018)
- iv. PROYECTO Desarrollo y aplicación de técnicas de ingeniería genética para la producción de proteínas recombinantes y la modificación y caracterización fisiológica de levaduras no convencionales o cepas de *Escherichia coli*.
 - Gustavo Zamudio Cortés (7 septiembre 2020)