

Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería Ambiental



Dr. Germán Buitrón Méndez

Investigador Titular C

Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México
Unidad Académica Juriquilla, Blvd. Juriquilla 3001, Querétaro.

☎ + 52 442 192 6165

✉ GBuitronM@iingen.unam.mx

<https://scholar.google.es/citations?user=VYNnzPMAAAAJ&hl=es&oi=ao>

Fecha de ingreso a programa: agosto de 1998

Área de adscripción: Unidad Académica Juriquilla

SNII: Nivel 3 / PRIDE UNAM: Nivel D

Áreas de especialidad y principales líneas de investigación

- (i) Tratamiento biológico de aguas residuales;
- (ii) Biorrefinería a partir de efluentes y residuos (producción de hidrógeno, metano y productos de alto valor agregado);
- (iii) Sistemas fototróficos (microalga-bacteria, bacterias púrpura) para el tratamiento de aguas residuales;
- (iv) Sistemas bioelectroquímicos microbianos

Sinopsis curricular

Es Ingeniero Químico egresado de la Facultad de Química de la UNAM, cursó la maestría y el doctorado en Ingeniería del tratamiento de aguas en el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Toulouse, Francia. Cuenta con más de 32 años de experiencia en investigación y docente. Fue Subdirector de Unidades Foráneas y fundador de la Unidad Académica Juriquilla donde se encuentra el Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas. Es profesor del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería (Ambiental) de la UNAM y de la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Juriquilla, UNAM

Es investigador Nacional Nivel 3 del Sistema Nacional de Investigadores y PRIDE D en la UNAM. Tiene 199 publicaciones en revistas internacionales indizadas (ISI-JCR) y alrededor de 650 publicaciones en memorias de congresos, revistas arbitradas y de difusión, así como informes de proyecto a patrocinadores y dos patentes. Sus trabajos han sido citados más de 6700 veces (índice H 46 de Google Scholar). Ha dirigido a un total de 113 estudiantes: licenciatura (27), maestría (52), doctorado (18) y postdoctorado (16).

Es revisor de la mayoría de las revistas de su área. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, del Consejo Nacional del Biogás, de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería y de la International Water Association. De ésta última forma parte del comité directivo de tres grupos de especialistas. Fue editor en jefe de la Revista AIDIS Ingeniería y Ciencias Ambientales (2009-2021) y ha sido editor invitado de las revistas Bioresource Technology, Chemosphere y Water Science and Technology.

Ha recibido numerosos premios: Premio AIDIS-Argentina (1998); Premio León Bialik a la Innovación Tecnológica 2000; Pedro J. Caballero otorgado por la FEMISCA (2002), la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 2002 en el área de Innovación Tecnológica, el Premio TECNOS a la innovación tecnológica 2005, del Gobierno del Estado de Nuevo León; Premio al Mérito Ecológico 2012 en la categoría Investigación, SEMARNAT; Premio Alejandrina 2019 por la Universidad Autónoma de Querétaro en Trayectoria Científica y Académica; Premio Universidad Nacional 2022 en el área de investigación en ciencias exactas. Fue editor en Jefe de la Revista AIDIS Ingeniería y Ciencias Ambientales (2009 a 2021). Ha sido editor de las revistas Chemosphere, Bioresource Technology y Water Science and Technology.

Proyectos actuales

Caracterización morfológica y funcional de gránulos fototróficos utilizados en el tratamiento de aguas. ECOS-Nord Francia- CONACYT (No. 296514).

Integrated biochemical and electrochemical technologies (IBET) to convert organic waste to biopower via North American research and educational partnerships” Colaborador. Financiado a la Universidad de Michigan (Lutgart Rasking, Principal Investigator) por U.S. Department of Energy (DOE).

Fundamentals and applications of purple bacteria biotechnology for resource recovery from waste (PURPLEGAIN), Cost Action, European Union, Project number OC-2021-1-25444

Red Iberoamericana Productos de alto valor añadido a partir de residuos: (Bio)tecnología para un futuro sostenible, BioFuturo (CYTED P423RT0090). Participantes de Brasil, Chile, Colombia, Nicaragua, España, México, Uruguay, Perú y Portugal.

Obtención de polihidroxicanoatos y otros productos de valor agregado a partir de bacterias púrpura y aguas residuales. DGAPA-UNAM, PAPIIT (No. IT 102522).

Nexos agua-energía-desarrollo sostenible: atención al sector industrial estratégico de Querétaro, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (No. 45/ESP/01/2022).

Cambio de paradigma: residuos como materia prima para conciliar el eje agua-energía-ambiente-seguridad alimentaria, Proyectos de Grupos Interdisciplinarios de Investigación, Instituto de Ingeniería (Proyecto 3406)

Publicaciones selectas recientes

Artículos en Revistas Internacionales Indizadas en JCR (199)

Barragán-Trinidad M., Buitrón G. (2024) Pretreatment of agave bagasse with ruminal fluid to improve methane recovery. *Waste Management*, 175, 52-62.

Ordoñez-Frías E. J., Muñoz-Páez K. M., Buitrón G. (2024) Biohydrogen production from fermented acidic cheese whey using lactate: reactor performance and microbial ecology analysis. *International Journal of Hydrogen Energy*, 52 (Part D, January 2024), 389-403.

Romero-Frasca E., Buitrón G. (2023). Assessment of polyhydroxyalkanoates and polysaccharides production in native phototrophic consortia under nitrogen and phosphorous-starved conditions. *International Journal of Environmental Science and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s13762-023-05332-7>

Hernández-Correa, E., Cuervo-López, F.M., Cervantes, F.J., Buitrón, G. (2023) Efficient conversion of wine lees into medium-chain carboxylic acids by mixed culture using an in-line extraction system. *Journal of Water Process Engineering*, 55, October, 104263

Vital-Jácome M., Carrillo-Reyes J., Buitrón G. (2023) Metabolic functional profiles of microbial communities in methane production systems treating winery wastewater. *BioEnergy Research*, doi.org/10.1007/s12155-023-10633-3

- Arcila, J. S., Halloum, I., Calvo, D, Buitrón, G., Torres, C. (2023) Decoupling solid and hydraulic retention times in microalgal biofilm reactors treating primary wastewater: performance and biodiesel potentia. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 98 (8) 1936-1944.
- Montiel-Corona, V., & Buitrón, G. (2023). Polyhydroxyalkanoates and 5-aminolevulinic acid production by a mixed phototrophic culture using medium-chain carboxylic acids from winery effluents. *Bioresource Technology*, 337 (April), 128704.
- Dos Santos Neto A., Barragán-Trinidad M., Florêncio L., Buitrón G. (2023) Strategy for the formation of microalgae-bacteria aggregates in high-rate algal ponds, 44, (12), 1863-1867
- Montiel-Corona, V., Buitrón, G. (2022). Polyhydroxybutyrate production in one-stage by purple phototrophic bacteria: influence of alkaline pH, ethanol, and C/N ratios. *Biochemical Engineering Journal*, 108715
- Muñoz-Páez, K.M, Vargas A, Buitrón G. (2023) Feedback Control-Based Strategy Applied for Biohydrogen Production from Acid Cheese Whey, Waste and Biomass Valorization, 14, 447–460.
- Muñoz-Páez, K.M, Buitrón G. (2022) Bioconversion of H₂ and CO₂ from dark fermentation to methane: effect of operating conditions on methane concentration, *Chemosphere*, 308. 136305
- Mejía-Saucedo, C., Buitrón, G., León-Galván, M. F., Carrillo-Reyes, J. (2022). Biomass purge strategies to control the bacterial community and reactor stability for biohydrogen production from winery wastewater. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(9), 5891-5900
- Buitrón G, Coronado-Apodaca K.G. (2022) Influence of the solids retention time on the formation of the microalgal-bacterial aggregates produced with municipal wastewater. *Journal of Water Process Engineering*, 46, 102617.
- Vital-Jácome M.A. Barragán-Trinidad M. Buitrón G., Quijano G. (2021) Transient shifts in hydraulic retention times improve the methane production from ruminal hydrolysates of agave bagasse, *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 97 (6), 1536-1544.
- Muñoz-Páez K.M., Buitrón G. (2021). Role of xylose from acidic hydrolysates of agave bagasse during biohydrogen production. *Water Sci Technol*, 84 (3), 656-666.
- Carrillo-Reyes J., Buitrón G., Arcila J.S., López-Gómez M. O. (2021) Thermophilic biogas production from microalgae-bacteria aggregates: biogas yield, community variation and energy balance. *Chemosphere*, 275, 129898.
- Vital-Jácome M.A., Buitrón G. (2021) Thermophilic anaerobic digestion of winery effluents in a two-stage process and the effect of the feeding frequency on methane production. *Chemosphere*, 272 (June), 129865
- García-Depraet O., Castro-Muñoz R., Muñoz R., Rene E.R., León-Becerril E., Valdez-Vazquez I., Kumar G., Reyes-Alvarado L. C., Martínez-Mendoza L. J., Carrillo-Reyes J., Buitrón G. (2021) A review on the factors influencing biohydrogen production from lactate: the key to unlocking enhanced dark fermentative processes. *Bioresource Technology*, 324, March, 124595.
- Montiel-Corona, V., Buitrón, G. (2021). Polyhydroxyalkanoates from organic waste streams using purple non-sulfur bacteria. *Bioresource Technology*, 323, March, 124610.
- Carrillo-Reyes J., Barragán-Trinidad M, Buitrón G. (2021) Surveillance of SARS-CoV-2 in sewage and wastewater treatment plants in Mexico, *Journal of Water Process Engineering*, 40, April, 101815,
- González-Pabón M.J., Cardeña R., Cortón, E., Buitrón G. (2021) Hydrogen production in two-chamber MEC using a low-cost and biodegradable poly(vinyl) alcohol/chitosan membrane. *Bioresource Technology*, 319 (January), 124168.
- Cardeña, R., Koók, L., Žitka, J., Bakonyi, P., Galajdová, B., Otmar, M., Nemesthóthy N. Buitrón, G. (2021). Evaluation and ranking of polymeric ion exchange membranes used in microbial electrolysis cells for biohydrogen production, *Bioresource Technology*, 319, January, 124182.
- Villegas-Rodríguez S., Buitrón G. (2021) Performance of native open cultures (winery effluents, ruminal fluid, anaerobic sludge and digestate) for medium-chain carboxylic acid production using ethanol and acetate, *Journal of Water Process Engineering*, 40, April, 101784,

- Barragán-Trinidad M., Buitrón G. (2020) Hydrogen and methane production from microalgal biomass hydrolyzed in a discontinuous reactor inoculated with ruminal microorganisms. *Biomass and Bioenergy*, 143 (December), 105825.
- Monroy I, Buitron G. (2020) Production of polyhydroxybutyrate by pure and mixed cultures of purple non-sulfur bacteria: A review. *Journal of Biotechnology*, 317(June), 39-47.
- Cardeña, R., Žitka, J., Koók, L., Bakonyi, P., Pavlovec, L., Otmar, M., Nemestóthy N. Buitrón, G. (2020). Feasibility of quaternary ammonium and 1, 4-diazabicyclo [2.2.2] octane-functionalized anion-exchange membranes for biohydrogen production in microbial electrolysis cells. *Bioelectrochemistry*, 133 (June), 107479.
- Vital-Jacome, M., Cazares-Granillo, M., Carrillo-Reyes, J., & Buitron, G. (2020). Characterization and anaerobic digestion of highly concentrated Mexican wine by-products and effluents. *Water Science and Technology*, 81(1), 190-198.
- Buitrón G., Muñoz-Páez KM, Quijano G, Carrillo-Reyes J, Albarrán-Contreras BA (2020) Biohydrogen production from winery effluents: control of the homoacetogenesis through the headspace gas recirculation, *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 95 (3), 544-552.
- Vital-Jácome M, Díaz-Zamorano A.L., Cuatle-Marín M., Moreno G., Buitrón G., Muñoz R., Quijano G. (2020) Microalgal-bacterial aggregates with flue gas supply as a platform for the treatment of anaerobic digestion centrate. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 95 (1), 289-296
- Castelló, E., ..., Buitrón, G., *et al.* (2020). Stability problems in the hydrogen production by dark fermentation: Possible causes and solutions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119 (March), 109602.
- Buitrón, G., Martínez-Valdez, F. J., Ojeda, F. (2020). Evaluation of the methane production rate from an acidogenic effluent generated in a two-stage process treating winery wastewater. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 10 (4), 987-995
- Buitrón, G., Martínez-Valdez, F. J., Ojeda, F. (2020). Evaluation of the methane production rate from an acidogenic effluent generated in a two-stage process treating winery wastewater. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 10 (4), 987-995
- Buitrón, G., Hernández-Juárez, A., Hernández-Ramírez, M. D., & Sánchez, A. (2019). Biochemical methane potential from lignocellulosic wastes hydrothermally pretreated. *Industrial Crops and Products*, 139, 111555.
- Buitrón, G., Martínez-Valdez, F.J., Ojeda, F. (2019) Biogas production from a highly organic loaded winery effluent through a two-stage process. *BioEnergy Research*, *BioEnergy Research*, 12 (3), 714–721
- Buitrón, G., Muñoz-Páez, K. M., and Hernández-Mendoza, C. E. (2019). Biohydrogen production using a granular sludge membrane bioreactor. *Fuel*, 241 (April), 954-961.
- Buitrón, G., Martínez-Valdez, F. J., Ojeda, F. (2019). Evaluation of the methane production rate from an acidogenic effluent generated in a two-stage process treating winery wastewater. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-9.
- Buitrón G., Cadeña R., Arcila J. S. (2019) Chapter 5.9 - Bioelectrosynthesis of Methane Integrated with Anaerobic Digestion. In: *Microbial Electrochemical Technology. Sustainable Platform for Fuels, Chemicals and Remediation*. Biomass, Biofuels and Biochemicals Series, Ed. Venkata-Mohan S., V Sunita, A Pandey, Elsevier, pp. 899-919.
- Cardeña, R., Cercado, B., Buitrón, G. (2019) Chapter 7 - Microbial Electrolysis Cell for Biohydrogen Production. In: *Biohydrogen (Second Edition)*, Biomass, Biofuels, Biochemicals. Ed. A. Pandey, S. Venkata Mohan, J.-S. Chang, P. C. Hallenbeck, pp. 159-185., Elsevier.
- Monroy I., Guevara-López E., Buitrón G. (2018) Biohydrogen production by batch indoor and outdoor photo-fermentation with an immobilized consortium: A process model with Neural Networks, *Biochemical Engineering Journal*, 135, 1-10.

Resumen de formación de recursos humanos (maestría y doctorado)

Total de tesis dirigidas de licenciatura (27), maestría (52), doctorado (18).

Últimas tesis selectas de maestría:

Heriberto Contreras Lavidá. Obtención de polihidroxialcanoatos a partir de ácidos carboxílicos de cadena media generados durante el tratamiento de efluentes agroindustriales.

Francisco Roberto Chávez Vega. Producción de polihidroxialcanoatos por medio de bacterias púrpura y aguas residuales bajo condiciones ambientales.

Carlos Alberto Ramírez García. Empleo de electrofermentación para incrementar el contenido de metano en el biogás.

Daniel Sebastián Pedraza Fonseca. Producción de biohidrógeno a partir de lactosuero ácido con la adición de sales de hierro (II) y acetato.

Jairo Maruricio Carrillo Osorio. Producción termofílica de metano a partir de un efluente de biorrefinería lignocelulósica.

Daniela Céspedes Giraldo. Tratamiento de digestatos empleando sistemas microalga-bacteria.

Ramírez Ramírez Gamaliel. Uso de sistemas bioelectroquímicos microbianos para incrementar el contenido de metano en el biogás,

Díaz Zamorano Ana Laura. Tratamiento de digestato anaerobio empleando agregados microalga-bacteria en reactores a la intemperie.

Mitzi Ariadna Contreras Gallegos. Biohydrogen production by dark fermentation using cheese whey: effect of organic load in an upflow anaerobic sludge blanket and a novel configuration of a packed bed reactor.

Martha Cazares Granillo. Producción de metano bajo condiciones de termofilia a partir de efluentes vitivinícolas.

Ramírez Ramírez Gamaliel. Uso de sistemas bioelectroquímicos microbianos para incrementar el contenido de metano en el biogás.

Últimas tesis selectas de doctorado:

Eduardo Hernández Correa. Production of medium-chain carboxylic acids and methane in a continuous reactor coupled to an in-line extraction system using agro-industrial wastewater.

Enrique Romero Frasca. Polyhydroxyalkanoates production using microalgae-bacteria consortia under environmental conditions.

Eder José Ordoñez Frías. Producción de hidrógeno a partir de lactosuero ácido por la ruta fermentativa de lactato – acetato y producción de metano con el efluente acidogénico generado.

Jairo Mauricio Carrillo Osorio. Plásticos biodegradables y otros productos de valor agregado a partir de aguas residuales.

Sharon Benilde Villegas Rodríguez. Producción de ácidos carboxílicos de cadena media a partir de efluentes vitivinícolas.

Rolando David Aguilar Muñoz. Codigestión de la fracción orgánica de residuos sólidos y lodos primarios para la producción de hidrógeno y metano y su modelización.

Antônio Gustavo dos Santos Neto. Formação de agregados de microalgas-bactérias em lagoas de alta taxa visando à recuperação de recursos e ao tratamento de esgoto

Karina Coronado Apodaca. Evaluación de los parámetros operacionales que afectan la estructura de agregados microalga-bacteria utilizados para el tratamiento de aguas residuales

Martín Barragán Trinidad. Hidrólisis de biomásas celulósicas empleando fluido ruminal para la generación de hidrógeno y metano.