

**Informe del periodo sabático desarrollado durante el período comprendido del 31 de julio
2021 al 3 de octubre de 2022**

Dr. Roberto Olivares Hernández

Departamento de Proceso y Tecnología, UAM-C

Presentación

Estimados y estimadas integrantes del Consejo Divisional de Ciencia Naturales e Ingeniería, en este documento presento el informe de las actividades realizadas durante el periodo sabático. El reporte va señalando punto por punto conforme al plan de trabajo presentado originalmente.

1. Estancias en laboratorios externos

- **Actividad propuesta:** Visitas de trabajo al Laboratorio del Dr. Alejandro Alagón Cano en el IBT-UNAM, Cuernavaca y al laboratorio del Dr. Rodolfo Hernández Gutiérrez en la Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica CIATEJ-CONACYT. Estoy como participante en el proyecto FORDECYT 303045 con título "Venenos y Antivenenos" para el desarrollo y evaluación de un modelo matemático de las tiras de flujo lateral para detección de venenos.

Resultado: Se realizaron las visitas al laboratorio en el IBT y el Rancho Ojo de Agua, ubicado en Puebla, para llevar a cabo las farmacocinéticas antivenenos en borregos. Las visitas al laboratorio del Dr. Rodolfo Hernández Gutiérrez en la Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica CIATEJ-CONACYT no se llevaron cabo debido a los ajustes en el cronograma de trabajo por parte del Dr. Alagón, responsable el proyecto.

- **Actividad propuesta:** Como parte de la segunda etapa del Proyecto de Ciencia Básica CONACYT con título "Desarrollo de herramientas computacionales para la caracterización de las capacidades metabólicas de microorganismos involucrados en la producción de compuestos en la industria química", se tiene programada una estancia de investigación en el laboratorio Systems and Synthetic Biology, en la Universidad Técnica de Chalmers, Suecia. Tiempo de 3 meses.

Resultado: En los tres meses de la estancia se estuvo trabajando con un algoritmo genético que desarrollé en la UAM y que fue aplicado con los modelos y datos experimentales que el laboratorio SysBio ha generado. La estancia originalmente planeada en los meses de septiembre-noviembre de 2021 se tuvo que posponer debido a los retrasos en la aceptación de informes técnicos por parte de CONACYT y la liberación de los fondos para llevar a cabo el viaje. Esta estancia se llevó a cabo en el periodo de junio-septiembre 2022.

2. Escritura de artículos de investigación

Los tres primeros artículos son temas relacionados al proyecto de Ciencia Básica A1-S-30750.

1. “Metabolic flux and robustness analysis of propionate metabolism in *Bacillus subtilis* during 3-indolacetic acid production”. Freddy Castillo Alfonso, Juan Gabriel Vigueras Ramírez, Luis Manuel Colunga Rosales, Alberto del Monte-Martínez, Roberto Olivares Hernández.

Resultado: Hubo un cambio en el título del trabajo y autores. El artículo fue aceptado el 22 de noviembre de este año. Esta es la nueva cita, se adjunta artículo:

Castillo-Alfonso, F.; Quintana-Menéndez, A.; Vigueras-Ramírez, G.; Sales-Cruz, A.M.; Rosales-Colunga, L.M.; Olivares-Hernández, R. Analysis of the Propionate Metabolism in *Bacillus subtilis* during 3-Indolacetic Production. *Microorganisms* 2022, 10, 2352. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10122352>

2. “Variability analysis of the biomass pseudoreaction coefficients of the genome scale metabolic model of *Saccharomyces cerevisiae* using genetic algorithm”
Roberto Olivares-Hernández, Mauricio Sales-Cruz, Ivan Domenzain, Verena Siewers, Eduard J. Kerkhoven, Jens Nielsen

Resultado: La generación de datos y el primer borrador se generó durante la visita al laboratorio SynBio durante el periodo del 17 de junio al 13 de septiembre de 2022. Se adjunta borrador.

3. “Multiobjective optimization of metabolic networks”. Portugues Castellanos Mauricio, Saúl Zapoteca Martínez, Mauricio Sales Cruz, Roberto Olivares Hernández.

Resultado: No se logró avanzar durante el período sabático, pero se retomó el contacto con el Dr. Saúl Zapotecas para una co-asesoría de un alumno de Maestría.

4. “Mathematical modelling of lateral flow essay for venom detection”. Hilda Vázquez López, Alejandro Alagón Cano, Helen Lugo Méndez, Roberto Olivares Hernández

Resultado: Hubo ajustes en el cronograma de actividades y el borrador resultante fue sometido a la siguiente revista, se adjunta correo:

Journal: International Immunopharmacology

Title: First pharmacokinetic study of a human single-chain antibody fragment against scorpion toxins in a large animal model

Corresponding Author: Dr. Hilda Vázquez-López

Co-Authors: Roberto Olivares Hernández, Lidia Riaño Umbarila; Baltazar Becerril; Alejandro Alagón Cano

5. Colaboración con el Dr. Antonino Baéz de la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla.

Resultado: Esta colaboración no fue propuesta originalmente en el plan de trabajo del sabático, pero debido a los ajustes en cronogramas de trabajo y retrasos para realizar la estancia en Chalmers se adelantó este trabajo. De la colaboración se tiene el siguiente artículo, se adjunta artículo:

Baez, A., Sharma, A. K., Bryukhanov, A., Anderson, E. D., Rudack, L., Olivares-Hernández, R., ... & Shiloach, J. (2022). Iron availability enhances the cellular energetics of aerobic Escherichia coli cultures while upregulating anaerobic respiratory chains. *New Biotechnology*, 71, 11-20.

3. Notas de curso

Durante el periodo sabático se desea comenzar la planeación de unas notas de curso cuyo objetivo es apoyar un Tema Selecto en Ingeniería Biológica dirigido a alumno de la licenciatura en ingeniería biológica, aunque puede ser útil para cualquier otro estudiante de la División que tenga interés en aprender la aplicación de modelos matemáticos en sistemas biológicos.

Título: “Modelado de sistemas biológicos para aplicaciones en ingeniería biológica”

Autor: Roberto Olivares Hernández

Resultado: No se logró avanzar en este tema.

4. Docencia y Dirección de alumnos

Al respecto de la dirección de los alumnos el co-director coadyuvará al desarrollo y avance de los trabajos. De mi parte la dirección se dará por medio de videoconferencia durante los meses que no me encuentre trabajando en la Universidad.

Alumno: Freddy Castillo Alfonso

Nivel de Doctorado en el posgrado de Ciencias Naturales e Ingeniería

Tesis: Construcción de un modelo metabólico a escala genómica de *Leucoagaricus gongylophorus* para el análisis de su capacidad metabólica”

Director: Roberto Olivares Hernández

Co-Director: Gabriel Viguera Ramírez

Inicio: trimestre 21-I

Resultado: Se logró el borrador de un artículo titulado el cual se encuentra en revisión con el Comité Tutorial, se adjunta borrador:

Functional annotation and pangenomic analysis of the Leucoagaricus gongylophorus LEU184964 genome a mutualistic fungus of the ant Atta mexicana

Freddy Castillo-Alfonso, Gabriela Cejas-Añón, José Utrilla Carreri, Cecilio Valadez-Cano, Juan Carlos Sigala Alanis, Silvie LeBorgne, Alfonso Mauricio Sales-Cruz, Juan Gabriel Viguera-Ramírez and Roberto Olivares-Hernández

Alumna: Gabriela Cejas Añón

Nivel de Maestría en el posgrado de Ciencias Naturales e Ingeniería

Tesis: Análisis de la producción de glucógeno y enzimas CAZymes y FOLymes por *Leucoagaricus gongylophorus* utilizando análisis de modo elemental y cultivos sumergidos en diferentes sustratos

Director: Roberto Olivares Hernández

Co-Director: Gabriel Viguera-Ramírez

Inicio: trimestre 19-O

Resultado: Concluyó la ICR de Maestría y presentó seminario de requisito el 2 de febrero de 2022. Ingresó al Doctorado en el PCNI en el trimestre 22-I.

Alumno: Alejandro Quintana Menéndez

Nivel de Maestría en el posgrado de Ciencias Naturales e Ingeniería

Tesis: Evaluación de la producción de ácido indolacético utilizando modelos metabólicos a escala genómica y algoritmos de optimización multiobjetivo

Director: Roberto Olivares Hernández

Co-Director: Gabriel Viguera-Ramírez

Inicio: trimestre 20-P

Resultado: Concluyó la ICR de Maestría y presentó seminario de requisito el 20 de septiembre de 2022. Ingresó al Doctorado en el PCNI en el trimestre 22-O.

5. Proyectos

Se continuo trabajando en los siguientes proyectos:

Tipo de Proyecto: Proyecto A1-S-30750, Ciencia Básica SEP-CONACYT

Título: Desarrollo de herramientas computacionales para la caracterización de las capacidades metabólicas de microorganismos involucrados en la producción de compuestos en la industria química

Participantes: Dr. Roberto Olivares Hernández, Responsable Técnico

Vigencia: noviembre 2019-septiembre 2023

Resultado: Se solicitó extensión por un año más para este proyecto debido a los retrasos que hubo para la liberación de fondos y aprobación de informes técnicos.

Tipo de proyecto: Proyecto Divisional

Título: "INGENIERÍA DE SISTEMAS DE PROCESOS: DESARROLLO DE ESTRATEGIAS Y CASOS DE ESTUDIO".

Participantes: Cuerpo Académico Ingeniería de Sistemas de Bioprocesos: modelado y simulación

Responsable: Dr. Roberto Olivares Hernández

Vigencia: marzo 2020- febrero 2024

Resultado: Se obtuvo un financiamiento de \$75,000 MXN al participar en la Convocatoria para apoyar proyectos de investigación aprobados por los consejos divisionales de CCD, CNI y CSH de la Unidad Cuajimalpa.

6. Gestión

Actualmente participo como presidente del Consejo Editorial de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería. El nombramiento de los miembros del Consejo fue realizado en el mes de febrero de 2019. Actualmente se ha podido trabajar de manera remota, por lo que no veo inconveniente en seguir participando y concluir con el periodo del nombramiento.

También participo como representante suplente ante Consejo Académico, sin embargo, mi periodo está por concluir ya que la Convocatoria 2021-2023 para elegir nuevos consejeros ha sido publicada, por lo que al inicio de mi periodo sabático ya no tendré el cargo.

Resultado: Continué participando en el Consejo Editorial en respuesta a la solicitud de la Secretaría de la DCNI y actualmente se está llevando a cabo el proceso de publicar los siguientes trabajos:

Libro: *Desarrollo de software a gran escala.*

Autores:

Dr. Pedro Pablo González Pérez

Dra. María del Carmen Gómez Fuentes

Dr. Jorge Cervantes Ojeda.

Libro: *El envejecimiento en las enfermedades neurológicas y psiquiátricas.*

Coordinadores:

Dra. Marisol López López

Dra. Nancy Monroy Jaramillo

Dr. Alberto Ortega Vázquez

Dr. Ernesto Soto-Reyes Solís

Libro: *Libro de Química.*

Autores:

Dr. Felipe Aparicio Platas

Dr. Arturo Abreu Corona

7. Divulgación

En el plan de trabajo no se había contemplado la divulgación, sin embargo, se logró participar en los siguientes eventos, se adjuntan las constancias:

Autores: Freddy Castillo-Alonso, Mitsuo José Enrique Nakakawa Montes de Oca, Juan Carlos Sigala Alanís, Gabriel Vigueras Ramírez, Roberto Olivares-Hernández

Título del trabajo: ENSAMBLE, ANOTACIÓN, Y CONSTRUCCIÓN DEL MODELO METABÓLICO A ESCALA GENÓMICA DEL HONGO *Leucoagaricus gongylophorus* LEU18496 SIMBIONTE DE LA HORMIGA *Atta mexicana*

Congreso: XIX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería

Fechas del congreso: 27 septiembre-1 de octubre 2021

País: México

Tipo de participación: Video

Autores: Gabriela Cejas Añón, Sergio Hernández Jiménez, Roberto Olivares-Hernández, Gabriel Vigueras Ramírez

Título del trabajo: EVALUACION DEL METABOLISMO DE PRODUCCION DE GLUCÓGENO EN *Leucoagaricus gongylophorus* LEU18496

Congreso: XIX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería

Fechas del congreso: 27 septiembre-1 de octubre 2021

País: México

Tipo de participación: Video

Autores: Roberto Olivares-Hernández, Alejandro Alagón-Cano, Hilda Vázquez López

Título del trabajo: MODELADO Y ANALISIS COMPARATIVO DE UN DISEÑO DE TIRA DIAGNOSTICO PARA LA DETECCIÓN DE LO VENENOS DE *Bothrops asper* Y *Crotalus simus*

Congreso: XIX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería

Fechas del congreso: 27 septiembre-1 de octubre 2021

País: México

Tipo de participación: Video

Autores: Roberto Olivares-Hernández, Alejandro Alagón-Cano, Hilda Vázquez López

Título del trabajo: MODELADO Y ANALISIS COMPARATIVO DE UN DISEÑO DE TIRA DIAGNOSTICO PARA LA DETECCIÓN DE LO VENENOS DE *Bothrops asper* Y *Crotalus simus*

Congreso: XIX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería

Fechas del congreso: 27 septiembre-1 de octubre 2021

País: México

Tipo de participación: Video

Autores: Mitsuo Nakakawa, Adrián Jiménez, Juan Carlos Sigala, Roberto Olivares Hernández

Título del trabajo: MODELO METABÓLICO A ESCALA GENÓMICA DE *Acinetobacter schindleri* ACE

Congreso: XIX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería

Fechas del congreso: 27 septiembre-1 de octubre 2021

País: México

Tipo de participación: Video

Autores: Lázaro Alejandro Quintana Menéndez, Juan Gabriel Vigueras Ramírez, Roberto Olivares Hernández

Título del trabajo: Evaluación de la producción de ácido indolacético en *Bacillus subtilis* utilizando modelos metabólicos a escala genómica y algoritmos de optimización multiobjetivo

Congreso: XLIII Encuentro Nacional del AMIDIQ

Fechas del congreso: 23 al 26 de agosto 2022

País: México

Tipo de participación: Cartel

Autores: Gabriela Cejas Añón, Sergio Hernández Jiménez, Roberto Olivares Hernández, Gabriel Vigueras Ramírez.

Título del trabajo: EVALUACIÓN DEL METABOLISMO DE PRODUCCIÓN DEL GLUCÓGENO Y ENZIMAS CAZymes Y FOLymes DE *Leucoagaricus gongylophorus*.

Congreso: XLIII Encuentro Nacional del AMIDIQ

Fechas del congreso: 23 al 26 de agosto 2022

País: México

Tipo de participación: Cartel

Autores: Freddy Castillo-Alonso, Mitsuo José Enrique Nakakawa Montes de Oca, Juan Carlos Sigala Alanís, Gabriel Vigueras Ramírez, Roberto Olivares-Hernández

Título del trabajo: ENSAMBLE, ANOTACIÓN, Y CONSTRUCCIÓN DEL MODELO METABÓLICO A ESCALA GENÓMICA DEL HONGO *Leucoagaricus gongylophorus* LEU18496 SIMBIONTE DE LA HORMIGA *Atta mexicana*

Congreso: XLIII Encuentro Nacional del AMIDIQ

Fechas del congreso: 23 al 26 de agosto 2022

País: México

Tipo de participación: Cartel

Título del trabajo: From genome sequencing to the first draft of the genome scale metabolic model of the symbiont fungus *Leucoagaricus gongylophorus* LEU18496.

Congreso: International Conference in Systems Biology, ICSB2022

Fechas del congreso: 8 al 12 de octubre 2022

País: Berlín, Alemania

Tipo de participación: Cartel y presentación

Título del trabajo: Microorganismos para la Industria: Antecedentes, Herramientas y Aplicaciones.

Congreso: Revolucionando la Ciencia a Conciencia, evento iGEM-UAM

Fechas del congreso: 30 de mayo, 1, 3 y 4 de junio del 2022

País: México

Tipo de participación: Ponencia virtual

Me pongo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

Atentamente,

“Casa abierta al tiempo”

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Roberto Olivares Hernández', is written over the printed name.

Dr. Roberto Olivares Hernández

Profesor Asociado “D”, T.C. (No. económico 28533).

Departamento de Procesos y Tecnología