



# COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

PROGRAMAS MULTIDISCIPLINARIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

## MEMORIAS

De los Seminarios de Tesis correspondientes al semestre  
Agosto - Diciembre 2016

Sede: Unidad de Posgrados, UASLP

COORDINADORES:  
Dr. Israel Rodríguez Torres  
Dr. Hilario Charcas Salazar

## GOBERNANZA AMBIENTAL EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DEL ABRA TANCHIPA.

**Karla Alejandra Alvarado Casas**, Leonardo Ernesto Márquez Mireles, Gisela Aguilar Benítez & José Arturo de Nova Vázquez.

La Reserva de la Biosfera Sierra de Abra Tanchipa (RBSAT), San Luis Potosí, México., es un área representativa por su biodiversidad; y por ser una Región Hidrológica Prioritaria, pero enfrenta problemas por las actividades económicas primarias que causan la degradación ambiental y reducen la calidad de los servicios ecosistémicos. No obstante, los problemas como el cambio de uso de suelo; la tala clandestina; la caza furtiva; y la comercialización de especies amenazadas, están más acentuados en la parte sur, que corresponde a las localidades de La Unión, Los Sabinos, El Aguaje, y otras propiedades privadas, que además comparten las características de tener altos niveles de marginación; de exclusión en los procesos de participación; y de carencia en la comunicación institucional. La conjunción de dichas características indican que la región sur de la RBSAT es más pobre porque los propietarios de la tierra tienen poca capacidad de elección entre diferentes opciones y su libertad de deliberación está limitada ya que no pueden acceder a determinados bienes o servicios. Por ello, se propone el mejoramiento de la gobernanza ambiental mediante el Análisis de Redes Sociales para identificar las relaciones que existen entre los actores; la distribución de poder e influencia; y el capital social que aglutina, y a partir de ello, identificar las causas que impiden a los propietarios de la tierra tener más influencia, acceso, y oportunidades. De tal manera, se propone como resultado final elaborar una estrategia local, flexible y adaptativa, mediante la investigación acción – participativa que permita el fortalecimiento de competencias o capacidades de gestión para el aprovechamiento de los recursos naturales bajo los esquemas de la conservación neoliberal y tener mayor representatividad en las políticas públicas o proyectos futuros.

**Palabras clave:** Reserva de la biosfera, gobernanza ambiental, pobreza y análisis de redes sociales.

# ANÁLISIS DE LOS ROLES DE GÉNERO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA FAMILIAR EN COMUNIDADES URBANO MARGINADAS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

**Jesús Eduardo Bernal Medina**, Ana Cristina Cubillas Tejeda, Luz María Nieto Caraveo, Nicholas Timothy Kaufmann.

En el presente estudio se trabaja en las comunidades de "Milpillas" y "Las Terceras". Ambas localidades se encuentran dentro de la calificación de alta marginación. En la comunidad de "Milpillas" se encuentra un depósito sanitario en donde la mayoría de los habitantes laboran clasificando basura y en la comunidad de "Las Terceras" se encuentran un conjunto de ladrilleras artesanales que dentro del proceso de elaboración de los ladrillos contaminan con dioxinas en diferentes maneras a sus alrededores. La presencia de estilos de vida no saludables, como el empleo erróneo de los alimentos, la disponibilidad de los mismos, la toma de decisiones incorrectas sobre su consumo, el sedentarismo, el consumo de alcohol y tabaco, son resultantes de factores socioculturales pueden desencadenar la presencia de enfermedades no transmisibles en una población. En el presente estudio se analiza la relación entre los estilos de vida y la salud en las familias de comunidades urbano marginada de San Luis Potosí, a partir de percepciones, concepciones, saberes y prácticas. Se trabaja bajo la perspectiva de género para enriquecer la propuesta de intervención educativa que se pretende construir a partir de la participación activa de las familias en busca de la democratización de los roles funcionales dentro de la comunidad. La presente investigación es un estudio descriptivo interpretativo bajo el enfoque de la investigación mixta. Se trabaja con familias de las comunidades señaladas y se han utilizado diversas herramientas de recolección de datos, como cuestionarios, entrevistas, grupos de discusión, y elaboración de dibujos. Hasta el momento los resultados muestran que existen, tanto en adultos como en los niños, estilos de vida perjudiciales para la salud y refleja inequidad de género dentro de las familias.

**Palabras clave:** Enfermedades no transmisibles, salud, estilos de vida y perspectiva de género.

## VALORACIÓN BIOLÓGICA DE *Larrea tridentata* EN ANIMALES

**Israel Hernández Báez**, Juan Manuel Pinos Rodríguez, Juan Carlos García López, Guillermo Espinosa Reyes.

El objetivo de este estudio es la valoración biológica de *Larrea tridentata* en corderos de engorda, utilizando la planta como forraje en la elaboración de dietas. Se tiene contemplado evaluar los parámetros productivos de los animales, así como parámetros bioquímicos e inmunohistoquímicos en sangre, calidad de la carne y daño celular en hígado y riñón. Para llevar a cabo lo anterior, se alimentaron 21 corderos con dietas que incluían 0, 5 y 10% (base seca) de *L. tridentata*. Los animales fueron asignados aleatoriamente a las dietas, alimentados individualmente ad libitum durante 60 días. Al término del periodo experimental, se recolectaron muestras de sangre para realizar pruebas de química clínica, biometría hemática, pruebas de ELISA, genotoxicidad y estrés oxidativo. Posteriormente, los animales fueron sacrificados y se recolectaron muestras de líquido ruminal para realizar el análisis proximal y evaluar la población microbiana y ácidos grasos de cadena larga. También se tomaron muestras de músculo para evaluar la dureza y color de la carne y muestras de hígado y riñón para evaluar daños celulares. Para evaluar las características químicas de la planta, se recolectaron muestras compuestas de hoja y tallo de *L. tridentata* para realizar el análisis proximal y determinar la cantidad de los principales polifenoles mediante espectrometría de masas. El estudio será analizado como un diseño completamente aleatorio con siete repeticiones por tratamiento. Las medias serán comparadas con Tukey. Los resultados obtenidos hasta el momento indican que la ganancia de peso fue similar entre tratamientos. Sin embargo, el consumo total de alimento y la conversión alimenticia durante los 60 días experimentales fueron menores ( $P > 0.05$ ) en los corderos que recibieron dietas con 5 y 10% de *L. tridentata*. Se concluye que *L. tridentata* puede ser considerada como un forraje alternativo en la alimentación de rumiantes, sin afectar la mayoría de los parámetros productivos.

**Palabras clave:** *Larrea tridentata*, forraje, alimento funcional, ovinos.

# POLIMORFISMOS GENÉTICOS ASOCIADOS A ENFERMEDADES ÓSEAS Y FLUOROSIS DENTAL EN POBLACIÓN EXPUESTA A FLÚOR A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO.

**Lizet del Carmen Jarquín Yáñez**, José de Jesús Mejía Saavedra, Jaqueline Calderón Hernández, Jorge Alejandro Alegría Torres

El flúor es un elemento químico nocivo para la salud, cuya incorporación al organismo provoca padecimientos tales como la fluorosis dental (FD) y esquelética. La NOM-127 establece un límite permitido de flúor en agua de consumo de 1.5mg/L. La severidad de los efectos del flúor es distinta entre individuos expuestos a una misma concentración de flúor, sugiriendo que la variabilidad genética es importante. El objetivo del presente estudio es: evaluar la prevalencia de polimorfismos genéticos asociados a enfermedades óseas y fluorosis dental en población infantil expuesta a flúor a través del agua de consumo. Se seleccionaron 250 niños de entre 6 y 12 años residentes de Ojo Caliente, Santa María del Río y La Reforma, Salinas de Hidalgo, S.L.P. Se les pidió una muestra de orina y agua de consumo para la cuantificación de flúor por medio de un electrodo ion selectivo. Se tomaron muestras de sangre periférica para la determinación de polimorfismos en los genes COL1A2, ESR1 y ESR2 a través de PCR tiempo real. Se realizó una densitometría ósea lumbar y de cadera. Se evaluará la FD a través del índice de Dean y Thylstrup-Fejerskov. En los resultados se obtuvo una exposición ambiental de 2.36mgF/L  $\pm$  0.02 en Ojo Caliente y 4.56 mgF/L  $\pm$  0.07 en La Reforma y un nivel de exposición de 2.05 mgF/L  $\pm$  0.62 y 2.99 mgF/L  $\pm$  0.99 respectivamente. La prevalencia de Osteoporosis lumbar fue de 5.79% en Ojo Caliente y 0.83% en La Reforma y de DMO baja para la edad cronológica lumbar de 8.26% y 3.33% respectivamente y en cadera de 0.83% en ambas comunidades. La osteopenia en ambas comunidades fue cerca del 30% en la región lumbar y arriba del 10% en cadera. No existió prevalencia de los polimorfismos evaluados en el gen ESR1 y ESR2.

**Palabras clave:** Flúor, polimorfismos genéticos, Osteoporosis, fluorosis dental

# APROVECHAMIENTO COMERCIAL SUSTENTABLE DE ORQUÍDEAS EN CONTEXTOS PRIVADOS Y COMUNITARIOS DEL MUNICIPIO DE XILITLA, SAN LUIS POTOSÍ.

**Tania Lucely Ramírez Palomeque**, Javier Fortanelli Martínez, Miguel Aguilar Robledo, Margarita Rodríguez y Domínguez Kessler.

Introducción. La extracción de orquídeas silvestres con valor estético y mercantil representa una de las principales amenazas para su conservación. Para incentivar su aprovechamiento sustentable, existen herramientas legales que regulan su utilización, como es el caso de las Unidades de Manejo Ambiental (UMA), las cuales pueden realizarse por empresarios privados, comuneros o ejidatarios. Xilitla es un municipio de San Luis Potosí que tiene características ambientales apropiadas para la existencia de una elevada riqueza de especies de orquídeas, y en donde se acostumbra su comercio en tianguis locales. En atención al interés expresado por parte de un empresario, y un grupo del ejido Coronel José Castillo, este trabajo persigue el objetivo de caracterizar y analizar la problemática que enfrentan, tanto ejidatarios como empresarios privados, para lograr el aprovechamiento comercial sustentable de orquídeas. Metodología. El examen y análisis de las problemáticas, se llevará a cabo mediante el método de Investigación Acción Participativa (IAP), soportado con técnicas etnográficas. A la par, se realizará una evaluación comparativa del proceso de implementación del proyecto en cada contexto bajo un marco de sustentabilidad (MESMIS). La información necesaria se ha obtenido de una serie de talleres y un inventario de orquídeas en ambas áreas de estudio. Como parte del cumplimiento legal, se realizará el registro de dos UMA. Avances. Se identificaron 39 especies de orquídeas, diferenciando su distribución, de acuerdo con la altitud de las áreas de estudio. La participación y apropiación del proyecto por los participantes, ha crecido gradualmente en cada taller. El proceso y el grado del éxito del aprovechamiento sustentable de orquídeas en ambos contextos, está relacionado principalmente con índices de ingresos-egresos, acceso a vías de comunicación y transporte, visión empresarial, y capacidad de adaptación.

**Palabras clave:** aprovechamiento de orquídeas, Xilitla, participación comunitaria.

# ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO EN CUENCAS CON ACTIVIDAD MINERA CON BASE EN SISTEMAS DE FLUJO COMO EJE INTEGRADOR.

**M. en G.I.C. Elda Barbosa Briones**, Dr. Antonio Cardona Benavides, Dr. Carlos Alfonso Muñoz Robles, Dr. Humberto Reyes Hernández

La minería es una actividad que ocasiona modificaciones en el funcionamiento de componentes ambientales que interactúan entre sí para la sostenibilidad de los ecosistemas, principalmente a la hidrológica. En regiones áridas, el agua subterránea constituye la principal fuente de abasto. El funcionamiento hidrológico de cuencas en donde existen minería no ha sido caracterizado en términos de cantidad, calidad y función del agua; por esta razón, el objetivo de este trabajo es analizar el funcionamiento hidrológico en cuencas con actividad minera, específicamente en Cerro de San Pedro (mina a cielo abierto) y Villa de la Paz (minería subterránea), en el estado de San Luis Potosí, para evaluar el impacto que esta actividad productiva ocasiona a los recursos hídricos superficiales y del subsuelo y en la modificación que se presenta en los ecosistemas. Se analizará la funcionalidad hidrológica con base en los patrones de distribución de la cobertura vegetal mediante la metodología Landscape Function Analysis con la aplicación de transectos (para conocer la distribución espacial de vegetación y el estado de la superficie del suelo) y simulaciones de lluvia (para mediar la escorrentía y sedimento). Además, se determinará el cambio espacio-temporal e implicaciones en el flujo de agua superficial, estableciendo los cambios, intercambios y transiciones sistemáticas y funcionales de los patrones de distribución de la vegetación desde una perspectiva hidrológica mediante modelos de balance hídrico en función de los sistemas de flujo de agua subterránea definiendo zonas de recarga natural e inducida y descarga. Finalmente, se analizarán los factores que favorecen la recarga natural de agua subterránea y su priorización integrando el inventario de residuos mineros existentes en las cuencas (caracterizados geoquímicamente por su capacidad de movilizar contaminantes). Este estudio pretende determinar áreas de recarga prioritarias en cuencas con actividad minera y las modificaciones que se producen en términos de calidad y cantidad de agua.

**Palabras clave:** funcionamiento hidrológico, cuencas mineras, patrones de distribución, recarga natural.

# EVALUACIÓN INTEGRADA DE RIESGO ASOCIADO A MERCURIO EN SITOS CON MINERÍA ARTESANAL DE MERCURIO.

**Arlette Andrea Camacho de la Cruz**, Dr. Fernando Díaz-Barriga Martínez, Dr. Israel Razo Soto, Dr. César Arturo Ilizaliturri Hernández

En la actualidad existen minas de mercurio activas en algunos municipios del Estado de Querétaro de las cuales se extrae cinabrio para producir mercurio mediante un proceso artesanal. La minería artesanal de mercurio es una reconocida fuente de contaminación por este metal, el cual es considerado un tóxico de preocupación mundial. El objetivo del presente trabajo es caracterizar el riesgo por exposición a mercurio en salud humana y en fauna terrestre de zonas con minería artesanal de mercurio a través de una evaluación integrada de riesgo. Los sitios considerados en esta investigación son las localidades de Bucareli y Llano de San Francisco en Querétaro. Hasta el momento se ha generado un mapa conceptual de cada sitio de estudio, el cual contiene información sobre el comportamiento del mercurio. Además se ha realizado la determinación de mercurio total en muestras ambientales y en muestras biológicas. En muestras ambientales se encontraron los siguientes niveles de este elemento: agua (ND – 7.1 µg/L), suelo (13 945 mg/kg), sedimento (2 472 mg/kg) y aire (3.6 – 486.4 µg/m<sup>3</sup>), estos niveles se observan elevados comparados con valores de referencia nacionales e internacionales. Los datos de mercurio en el ambiente concuerdan con los elevados niveles de mercurio en orina de la población infantil, los cuales oscilan entre 0.4 y 233.7 µg/g cre, observándose que en Bucareli el 23% de los niños y en Llano de San Francisco el 68% presentan valores superiores a 5 µg/g cre, valor de referencia para exposición ambiental a mercurio al cual la población ya se encuentra en riesgo de padecer algún efecto adverso en salud.

**Palabras clave:** mercurio, exposición, riesgo

# ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN DE CHILE (*Capsicum ssp*), EN LA ZONA IRRIGADA POR EL ACUÍFERO CALERA.

**Cristina Jared Carrillo Martínez**, Dr. Gregorio Álvarez Fuentes, Dra. Gisela Aguilar Benítez,  
Dr. Carlos Contreras Servín

En México el patrón de cultivos ha evolucionado por las características propias de la actividad, en dicho esquema productivo existe una tendencia hacia el modelo exportador y se trata de buscar el máximo nivel de ganancia de los cultivos que presentan un alza en su precio como las hortalizas. El chile es el segundo cultivo hortícola socioeconómicamente más importante debido a que es una de las principales fuentes de empleo e ingreso por sus altos niveles de exportación. Zacatecas contribuye con el 30% de la superficie sembrada del país misma que es cultivada con agua de riego extraída del subsuelo, esta y otras actividades agropecuarias e industriales, han sobreexplotado el Acuífero Calera, ya que en esta zona se concentra la mayor producción de chile del estado, además presenta un alto grado de intensificación al utilizar agroquímicos e insumos para incrementar sus rendimientos por lo que se pretende analizar el impacto económico y ambiental de la producción de chile (*Capsicum ssp.*) en la zona irrigada por el Acuífero Calera. Se efectuó un muestreo aleatorio estratificado proporcional a los productores de chile de esta zona para caracterizar su proceso de producción, y se determinó su rentabilidad. Se estimaron los costos de producción por hectárea, ingreso total, ingreso neto, margen bruto, costo medio, depreciación de los medios de producción duraderos y la relación beneficio/costo. Se identificó que entre más intensivo sea el sistema de producción y mayor sea la inversión, genera una mayor rentabilidad económica y las variedades de chile ancho y pasilla fueron las que dejaron los niveles de ganancias más altos en relación al chile mirasol. Se encontró que el consumo de agua es menor al 10% de lo que establece CONAGUA y que solo se gasta entre el 5 y 8% de la concesión otorgada para cada productor.

**Palabras Clave:** Producción de chile, Acuífero Calera, rentabilidad.

# PROPUESTA DE UN MODELO DE INTERVENCIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA MALNUTRICIÓN EN FAMILIAS DE ZONAS URBANO MARGINADAS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ.

**Mariana Odemaris González Mares**, Ana Cristina Cubillas Tejeda, Celia Aradillas García, Leonardo Ernesto Márquez Mireles

La malnutrición se define cómo los desequilibrios que pueden ocurrir en la ingesta energética, proteica y/o de otros nutrientes. De esta forma abarca tanto a la desnutrición cómo al sobrepeso y la obesidad. La malnutrición es una problemática a nivel internacional y nacional, en éste último contexto prevalecen cifras importantes de desnutrición crónica entre los niños en edad preescolar, anemia en niños menores de dos años, mujeres y adultos mayores, y sobrepeso y obesidad en escolares, adolescentes y adultos. La prevalencia conjunta del déficit y el exceso nutricional se conoce cómo la transición nutricional, de acuerdo con diferentes estudios, esta es una característica de los países en desarrollo, principalmente en escenarios urbanos en marginación. En esta investigación se plantea el desarrollo de un modelo de intervención para prevenir y controlar la malnutrición, a partir del estudio de problemas nutricionales en familias de zonas urbano marginadas del municipio de San Luis Potosí. Se seleccionaron dos sitios de estudio con nivel alto de marginación, y a través de centros de educación básica se hizo la invitación a familias para participar en el programa. A las familias que firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio, se les realizó una evaluación nutricional y se les aplicó un cuestionario para obtener información de nivel socioeconómico, conocimientos, actitudes y prácticas en torno a salud, alimentación y actividad física. Las principales problemáticas en adultos fueron el sobrepeso y la obesidad; la mayoría de los menores de 18 años se encuentran en normopeso, sin embargo se identificaron casos de obesidad, sobrepeso, riesgo de sobrepeso y baja talla para la edad. Entre las prácticas nutricionales de riesgo se encontró un bajo consumo de verduras y un alto consumo de bebidas azucaradas. Se han realizado talleres con las familias participantes contextualizando las estrategias educativas a las problemáticas identificadas.

**Palabras clave:** malnutrición, familias, intervención

# ANÁLISIS ECONÓMICO Y DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA GANADERÍA LECHERA PERIURBANA EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ.

**Miriam López Andrade**, Dr. Gregorio Álvarez Fuentes, Dr. Juan Carlos García López, Dr. Carlos Contreras Servín.

Los sistemas de producción lechera en México son muy heterogéneos, aportan el 18.5% del PIB de la industria alimentaria y el 0.6% del PIB nacional (INEGI, 2016). Para realizar un análisis integral de la ganadería lechera es esencial tomar en cuenta los fenómenos relacionados con aspectos económicos, ambientales y sociales que la determinan (Cesín-Vargas, 2014). Actualmente, la ganadería lechera, presenta diversos problemas de competitividad y rentabilidad; existe un volumen significativo de importaciones, generando un déficit que impacta directamente su rentabilidad y amenaza considerablemente su subsistencia (SIAP, 2016). Algunos retos que enfrenta la ganadería lechera en el país son: Incrementar la productividad sustentablemente, incrementar la participación de productos locales en el mercado, incrementar su competitividad. Se destaca que cada vez existe mayor interés por desarrollar técnicas de producción sustentable a través de métodos cuantificables que permitan mejorar la evaluación, planeación y seguimiento de estos procesos productivos. Indicadores como la Huella Hídrica y los análisis económicos permiten visualizar, de manera organizada, información relacionada con las erogaciones, usos y consumos de insumos utilizados por los sistemas productivos, con finalidad de propiciar la toma de decisiones. El presente estudio tiene por objeto estimar: costos de producción para determinar la rentabilidad, punto de equilibrio y cálculo de la huella hídrica de producir un litro de leche en granjas de tipo familiar periurbana de la ciudad de San Luis Potosí.

Se analizaron quince unidades de producción lechera (UPL), determinando los costos de producción y punto de equilibrio para un análisis económico. Los datos fueron obtenidos a través de encuesta directa, muestreos y visitas periódicas a las granjas. Para el cálculo de la Huella Hídrica se midió el porcentaje de humedad de los alimentos consumidos por el ganado, determinando un valor promedio de humedad del 78.30% en forrajes, 71.30% para ensilado de maíz y 16.74% en concentrados.

**Palabras clave:** Análisis económico, costos de producción, ganadería familiar, Huella Hídrica y sustentabilidad.

# DISTRIBUCIÓN, DEMOGRAFÍA Y GENÉTICA DE BEAUCARNEA INERMIS (ASPARAGACEAE), ESPECIE AMENAZADA DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL.

**Gabriel Rubio-Méndez**, José Arturo de Nova-Vázquez, Guillermo Espinosa-Reyes, Luis Hernández-Sandoval.

*Beaucarnea inermis* (S. Watson) Rose, es una planta arborescente perennifolia de los bosques tropicales estacionales de la porción noreste de la Sierra Madre Oriental abarcando los estados de San Luis Potosí y Tamaulipas. Sus poblaciones han sido afectadas por la pérdida y fragmentación del hábitat a causa del cambio de uso de suelo y la sobrecolecta de la planta para uso ornamental, amenazando su conservación in situ. Se analizó el estado actual de las poblaciones de *B. inermis* en la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa (RBSAT), así como tres poblaciones fuera de la RBSAT, a través de muestreo en parcelas de 100x10 m en un gradiente altitudinal. Se registró el número de individuos y parámetros estructurales con variables morfométricas. Se calculó el índice de valor de importancia ecológica (IVI) para *B. inermis*. En el periodo de floración se registraron los individuos reproductivos lo largo de un trayecto de 2.5 km. La densidad promedio de *B. inermis* en la RBSAT es de 284 ind\*ha<sup>-1</sup>, los valores más altos son de 560 ind\*ha<sup>-1</sup>, con una marcada dominancia de adultos. De 410 individuos registrados en la época de floración el 56% fue reproductivo, 27% masculinos y 29% femeninos. Esta población muestra una curva de supervivencia tipo III, presentando una alta mortalidad en las primeras etapas del establecimiento. Los valores de IVI muestran a *B. inermis* como una especie dominante en las variantes de vegetación en las que crece, particularmente en la selva baja subcaducifolia. Adicionalmente se realizará un análisis genético utilizando marcadores Microsatélites para evaluar la variabilidad genética en esta población y algunas poblaciones aledañas fuera de la RBSAT.

**Palabras clave:** Bosque tropical estacionario, Fragmentación de hábitat, Conservación in situ.

# BIORREMOCIÓN DE METALES PESADOS EN SOLUCIÓN ACUOSA EN REACTOR AGITADO.

**Solís-Moreno, Claudia Angélica;** Cervantes-González, Elsa; Carranza-Álvarez, Candy; Bernal-Jácome, Luis Armando.

En el presente trabajo se reportan los primeros resultados obtenidos sobre el estudio del proceso de remoción de plomo utilizando pluma oxidada como un adsorbente capaz de formar un complejo "adsorbente-adsorbato" biodegradable.

Inicialmente se trabajó con tres materiales, los cuales fueron la pluma sin tratamiento y dos muestras modificadas (pluma oxidada y pluma coloidizada). De acuerdo a su caracterización por FTIR, las señales características de la pluma se mantuvieron en las muestras modificadas y se procedió a evaluar la capacidad de los tres materiales para remover Pb utilizando el diseño experimental de Box-Benhken, evaluando tres variables (temperatura, pH y agitación) en sistemas batch. Se determinó que la pluma oxidada obtuvo los mejores resultados y las condiciones óptimas para el proceso fueron: 30°C, pH 3.3 y nula agitación.

Posteriormente se describió el proceso termodinámicamente mediante isothermas y su análisis utilizando los modelos de Freundlich, Temkin, Dubinin-Raduskevich y Langmuir, este último describió mejor el proceso de adsorción ( $Q_{\text{máx}}=18.4$  mg/g). Además, se obtuvieron los parámetros de Energía libre de Gibbs ( $\Delta G^\circ$ ), Entalpía ( $\Delta H^\circ$ ) y Entropía ( $\Delta S^\circ$ ), que describen al proceso como espontáneo, que presenta dos etapas en su comportamiento energético y ligeramente reversible.

En cuanto al comportamiento cinético, se evaluaron sistemas con tres concentraciones iniciales y su ajuste a los modelos de Elovich, Difusión intrapartícula, Pseudo-primer y Pseudo-segundo orden. Éste último obtuvo un mejor ajuste a los datos experimentales y describe que el proceso posiblemente se lleve a cabo por quimisorción.

El estudio en flujo continuo se realizó a través de un diseño experimental  $3^2$ , analizando salida y concentración inicial. Se han obtenido 3/9 curvas de rompimiento y se analizará el ajuste hacia los modelos de Thomas, Clark, Adams-Bohart y modelo modificado de dosis-respuesta.

Finalmente, se evaluará la biodegradación del residuo "adsorbente-adsorbato" obtenido en el proceso de adsorción mediante un consorcio especializado.

**Palabras Clave:** pluma de pollo, adsorción, plomo, biodegradación.

# ESTRATEGIA PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LA VAINILLA (VAINILLA SPP.) CULTIVADA Y CONSERVACIÓN DE VARIANTES SILVESTRES EN LA REGIÓN HUSTECA POTOSINA.

**Karina Lizbeth Trinidad García;** Humberto Reyes Hernández; Javier Fortanelli Martínez; Candy Carranza Álvarez.

En San Luis Potosí la vainilla (*Vanilla spp.*) se promueve como cultivo no tradicional desde el 2002, aunque sus variantes silvestres se aprovechan hace más de 100 años dentro de sistemas agroforestales tradicionales (SAT) indígenas. Los paquetes tecnológicos y el extensionismo rural para vainilla se basan en el modelo agrícola convencional, inadecuado para las condiciones socioecológicas de la región y que coloca en desventaja a los productores de baja escala frente al mercado nacional. Por el contrario, la conservación de los SAT favorece la resiliencia del socioecosistema con la permanencia de especies forestales y agrícolas, animales silvestres y el conocimiento biocultural. Identificar los elementos e interacciones del sistema a través de diversas escalas, espacio y tiempo, permitirá priorizar factores clave y proponer intervenciones sustentables para aumentar la producción del agroecosistema. La investigación tiene como objetivos particulares: 1) identificar la distribución actual y potencial de la vainilla en los SAT; 2) reconocer los saberes tradicionales de manejo; 3) definir puntos críticos del sistema; y 4) desarrollar una propuesta de modelo agroecológico. Con el enfoque de sistemas complejos se identificarán los elementos e interacciones del agroecosistema; por medio de un modelado de distribución de especies se conocerá la dinámica espacial de la especie en SAT y con la aplicación de herramientas de investigación acción participativa se propone la realización del modelo agroecológico. De forma preliminar se caracterizaron 357 productores; los resultados indican un gradiente desde los SAT diversificados en donde convergen variantes de vainilla local e introducida y los que tienden su simplificación e intensificación. Los modelos para vainilla silvestre y cultivada en SAT muestran un traslape de ambas variantes. Actualmente se trabaja a nivel comunidad en el montaje y evaluación de parcelas experimentales conducidas por productores y simultáneamente se realiza el mismo experimento en el campus UAMZH.

**Palabras clave:** modelo agroecológico, resiliencia, modelado de distribución de especies, investigación acción participativa.