Resúmenes de la Red de Medio Ambiente

CIMA 2023

Tema: “Nuestro planeta, nuestro futuro”

Editores:

Dra. Ana Judith Marmolejo-Rodríguez

Dra. Diana Cecilia Escobedo Urías

Dra. Eugenia López López

M. en C. Jacinto Elías Sedeño Díaz

Dr. Jonathan Muthuswamy Ponniah

Dra. Kalina Bermúdez Torres

Dra. María Elena Tavera Cortés

2023

Editorial: Comunicación Científica, México

Idiomas: español e Ingles

Numero de ISBN: 978-607-59874-9-1

Edición: 1

Ciudad de Edición: Benito Juárez, Ciudad de México, México

Año: 2023

Tipo de libro: Digital

Contenido - Temas

Paginas

Resúmenes invitados		i-viii
Tema 1:	Nuestro ambiente, biodiversidad, recursos, biorremediación	1-73
Tema 2:	Nuestra sociedad, economía circular y desarrollo sustentable	147-159
Tema 3:	Nuestro clima, alternativas presentes y proyecciones	194-206
Tema 4:	Nuestro desarrollo, energías y tecnologías inminentes	220-233
Tema 5:	Nuestro futuro, ambiente global y amenazas para la humanidad	248-261

Contents - Themes

		Pages
Theme 1:	Our environment, biodiversity, resources, bioremediation	74-146
Theme 2:	Our society, circular economy and sustainable development	160-193
Theme 3:	Our climate, present alternatives and projections	207-219
Theme 4:	Our development on energy and imminent technologies	234-247
Theme 5:	Our future, global environment and threats to humanity	262-275

Resumen invitado

Novedoso proceso para descifrar la aparición y el impacto de los gases fugitivos en pozos de agua de yacimientos petrolíferos

Chidambaram Sabarathinam[1], Hamad Al-Rashidi[2], Mohamed AlSenafy[2], Tariq Rashid[1], Habib Al Qallaf[1], Asma A E Al-Sagheer[2], SVV Dhanu Radha[1], Amjad Al-Rashidi[1], Bedour AlSabti[1], Harish Bhandary[1]

[1]Water Research Center, Kuwait Institute for Scientific Research, P.O. Box 24885 Safat 13109, Kuwait
[2]Kuwait Oil Company (KOC), Innovación & Technology Group, P.O Box 9758, Ahmadi, 61008, Kuwait.
[*]Autor de correspondencia: sabarathinam.chidambaram@gmail.com

Resumen

Aparte de los procesos normales en las regiones áridas, los gases procedentes de los yacimientos de hidrocarburos, denominados gases fugitivos, también contaminan las reservas de agua subterránea adyacentes. El objetivo principal de este trabajo es integrar los niveles de agua subsuperficial y sus características geoquímicas junto con los isótopos estables, los gases nobles y el análisis de isótopos específicos de compuestos para evaluar el impacto de los gases fugitivos en los acuíferos de aguas subterráneas de Kuwait (Formación Dammam y acuíferos del Grupo Kuwait). Se estudiaron las muestras de aguas subterráneas de pozos seleccionados de los campos petrolíferos del norte, oeste y sureste y se analizaron los iones principales, H_2S, CH_4, C_2H_4, los isótopos de C específicos de los compuestos y los gases nobles junto con los parámetros hidrológicos del acuífero y la geología de la región. Los isótopos de gases nobles como el Helio y el Neón indican un flujo formacional cruzado, influencia de la corteza y fuentes terrígenas en las aguas subterráneas. Además, la relación entre el C en CH_4 y C_2H_5 también indica la influencia de fuentes biogénicas y geogénicas. Se observaron valores más elevados de pCO_2 en las aguas subterráneas de Kuwait, con valores más altos en el acuífero más profundo de la Formación Dammam. El impacto fue mayor especialmente en el acuífero superior del grupo de Kuwait y después en el acuífero inferior de la Formación Dammam de Kuwait. La profundidad hasta el nivel del agua, los isótopos estables como $\delta^{18}O$, δD y $\delta^{13}C$ junto con los isótopos radiactivos como ^{14}C y ^{3}H indican tanto las condiciones de recarga paleo como las actuales. Los resultados confirman que las aguas subterráneas se ven afectadas principalmente por factores geogénicos.

Palabras clave: Aguas subterráneas, Proceso hidroquímico, Contaminación, Isótopos

Invited Abstract

Novel Process to Decipher the Occurrence and Impact of Fugitive Gases In Water Wells at Oil Fields

Chidambaram Sabarathinam[1], Hamad Al-Rashidi[2], Mohamed AlSenafy[2], Tariq Rashid[1], Habib Al Qallaf[1], Asma A E Al-Sagheer[2], SVV Dhanu Radha[1], Amjad Al-Rashidi[1], Bedour AlSabti[1], Harish Bhandary[1]

[1]Water Research Center, Kuwait Institute for Scientific Research, P.O. Box 24885 Safat 13109, Kuwait
[2]Kuwait Oil Company (KOC), Innovación & Technology Group, P.O Box 9758, Ahmadi, 61008, Kuwait.
[*]Corresponding author: sabarathinam.chidambaram@gmail.com

Abstract

Apart from normal processes in arid region the gases from hydrocarbon reservoirs referred as fugitive gases, also contaminate the adjoining subsurface water reserves. The main aim of this paper is to integrate the subsurface water levels and its geochemical characteristic along with the stable isotopes, noble gases and compound specific isotope analysis to assess the impact of fugitive gases on the groundwater aquifers of Kuwait (Dammam Formation and Kuwait Group aquifers). The groundwater samples from selected water well from north, west, south east oil fields were studied and analysed for major ions, H_2S, CH_4, C_2H_4, compound specific C isotopes and noble gases along with the hydrological parameters of the aquifer and geology of the region. The noble gas isotopes like Helium and Neon indicate a cross formational flow, crustal influence and terrigenic sources in groundwater. In addition, the relationship between the C in CH_4 and C_2H_5 also indicates the influence of biogenic and geogenic sources. Higher pCO_2 values were observed in groundwater's of Kuwait with higher values in deeper Dammam Formation aquifer. The impact was higher especially in the upper Kuwait group aquifer and then the lower Dammam Formation aquifer of Kuwait. The depth to water level, stable isotopes like $\delta^{18}O$, δD and $\delta^{13}C$ along with radioactive isotopes like ^{14}C and ^{3}H values indicate both paleo and present recharge conditions. The results confirmed that groundwater are mainly affected by geogenic factors

Keywords: Groundwater, hydro chemical process, contamination, isotopes

Resumen invitado

Impacto del Cambio Climático en la Contaminación de Microplásticos y Nanoplásticos

Virender K. Sharma

Program for the Environment and Sustainability, Department of Environmental and Occupational Health, School of Public Health,
Texas A&M University, 212 Adriance Lab Road, 1266 TAMU, College Station, Texas, USA
Autor de correspondencia: vsharma@tamu.edu

Resumen

Actualmente, se utilizan más de 320 millones de toneladas métricas de plástico al año y esta cifra se duplicará en los próximos veinte años. Los productos plásticos que utilizan los consumidores contienen mezclas de materiales como monómeros y oligómeros y varios compuestos aditivos (p. ej., bisfenol, ftalatos, antioxidantes y retardantes de llama). El cambio climático está afectando a muchos procesos biogeoquímicos e influirá en gran medida en el destino de los plásticos en el medio acuático. Por ejemplo, la irradiancia solar puede acelerar la degradación de los plásticos para generar microplásticos (MP) y posiblemente nanoplásticos (NP), que se han convertido en problemas de salud pública. La presentación brindará una descripción general de cómo los diferentes factores ambientales bajo la influencia del cambio climático cambiarán el destino y el comportamiento tanto de MP´S como de los NP. Los parámetros ambientales que se considerarán incluyen pH, materia orgánica disuelta (MOD), componentes inorgánicos e intensidad de la luz. Se discutirá sobre la aplicación de diferentes técnicas espectrométricas y de caracterización de superficies para comprender el mecanismo de degradación de MPs y NPs. Los resultados indican que la copresencia de MP y MOD afectan mutuamente la transformación de cada uno incluso en la oscuridad. La irradiación de luz influye en las interacciones de MP y MOD al inducir especies reactivas (ER). En la presentación, se discutirán los cambios tanto en MP/NP como en MOD y los posibles mecanismos de interacción examinando las posibles especies reactivas, como los radicales libres de persistencia ambiental (RLPA) y las especies reactivas de oxígeno (ERO), como, por ejemplo, ^{3}MOD*, $^1O_2$, •OH, así como metales (p. ej., hierro y cobre).

Palabras clave: Plásticos; Degradación; Especies Reactivas; metales de alta valencia; contaminación

Invited Abstract

Impact of Climate Change on Microplastic and Nanoplastic Pollution

Virender K. Sharma

Program for the Environment and Sustainability, Department of Environmental and Occupational Health, School of Public Health,
Texas A&M University, 212 Adriance Lab Road, 1266 TAMU, College Station, Texas, USA
*Corresponding author: vsharma@tamu.edu

Abstract

More than 320 million metric tons of plastics per year are used in everyday life and it will be doubled in the next twenty years. Plastics products that are used by consumers contain mixtures of starting materials like monomers and oligomers and several additive compounds (e.g., bisphenol, phthalates, antioxidants, and flame retardants). Climate change is affecting many biogeochemical processes and it will greatly influencing the fate of plastic in the aquatic environment. For example, solar irradiance may accelerate degradation of plastics to generate microplastics (MPs) and possibly nanoplastics (NPs), which have become public health concerns. The presentation will give an overview of how different environmental factors under the influence of climate change will change the fate and behavior of both MPs and NPs. Environmental parameters that will be considered include pH, dissolved organic matter (DOM), inorganic components, and light intensity. The discussion on applying different spectrometric and surface characterizations techniques to understand the mechanism of degradation of MPs and NPs will be made. The results indicate co-presence of MPs and DOM mutually affect the transformation of each other even in the dark. Light irradiation influences the interactions of MPs and DOMs by inducing reactive species (RS). In the presentation, changes in both MPs/NPs and DOM and possible mechanisms of interactions will be discussed by examining the possible reactive species such as environmental persistence free radicals (EPFRs) and reactive oxygen species (ROS) such as (e.g., $^{3}DOM^{*}$, $^{1}O_{2}$, •OH) as well as metals (e.g., iron and copper).

Keywords: Plastics; Degradation; Reactive Species, High-Valent metals; Pollution

Resumen invitado

Revisión de la eficacia de algunas iniciativas asiáticas en la restauración de manglares

G. Muthusankar*[1], Julien-Andrieu[1,2], Oliver-JamesCrook[1], A. Lisa-Macera[2,3], C. Shuvankar-Ghosh[1,4], K.A.S Kodikara [5], Christophe-Proisy[1,6,7]

[1]Departamento de Geomática, Instituto Francés de Pondicherry (CNRS MEAE), UAR 3330; [2]Université Côte d'Azur, UMR ESPACE (CNRS), Niza, Francia; [3]Créocéan Environment&Oceanography, La Seyne Sur Mer, Francia; [4]Iora Ecological Solutions Pvt. Ltd., Nueva Delhi 110030, India; [5]Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Ruhuna, Matara, Sri Lanka; [6]AMAP, Universidad de Montpellier, IRD, CNRS, INRAE, 34000 Montpellier, France; [7]Francia. AMAP, Centre IRD de Cayenne, 97300 Cayenne, Francia.
*Autor de correspondencia: muthusankar@ifpindia.org

Resumen
Los manglares, un importante tipo de humedal intermareal en los trópicos, son uno de los ecosistemas más productivos del mundo. Con su desaparición anual a un ritmo del ~1% en los años 80 y 90, se han realizado esfuerzos tanto de conservación como de restauración. La restauración ha cobrado aún más importancia tras el descubrimiento de su gran capacidad de almacenamiento de carbono. Por ello, la restauración de los manglares mediante plantaciones y/o restauración hidrológica ha adquirido una importancia sin precedentes en las últimas décadas. Muchos países del sur y del sudeste asiático participan regularmente en iniciativas de restauración de manglares, en particular mediante plantaciones masivas. La restauración ecológica de los manglares está evolucionando desde los grandes proyectos de replantación monoespecífica hacia la restauración sistémica de los sistemas socioecológicos de los manglares con la participación de las comunidades locales. Para evaluar la eficacia de estos dos tipos de proyectos de restauración de los manglares, este estudio combina el estado del arte sobre la restauración de los manglares con la evaluación de algunos estudios de caso seleccionados en países del sur y del sudeste asiático. Con diferentes objetivos y técnicas de restauración empleadas, la eficacia general de la restauración sobre los atributos ecológicos no está clara, ni tampoco si los esfuerzos de gestión tienen éxito o no. Los proyectos de restauración de manglares mediante plantaciones son buenas intenciones pero, ofrecen resultados limitados. Además, se ha dudado de la eficacia de estas plantaciones de manglares en términos de funcionalidad del hábitat y biodiversidad faunística. Por otra parte, faltan estudios empíricos que avalen sus beneficios a largo plazo. Las conclusiones de este estudio ponen de manifiesto el desajuste entre los objetivos declarados de las iniciativas de restauración y las realidades sobre el terreno. La necesidad de conservar y restaurar los manglares es crítica, una restauración de manglares bien preparada y bien gestionada, con un buen conocimiento de la hidrología y la sedimentología y los cuidados posteriores, puede conducir a una restauración más exitosa.

Palabras clave: Manglares; Restauración; Plantación; Hidrología; Sedimentología

Invited Abstract

A review of the effectiveness of some Asian mangrove restoration initiatives

G. Muthusankar*[1], Julien-Andrieu[1,2], Oliver-JamesCrook[1], A. Lisa-Macera[2,3], C. Shuvankar-Ghosh[1,4], K.A.S Kodikara [5], Christophe-Proisy[1,6,7]

[1]Departamento de Geomática, Instituto Francés de Pondicherry (CNRS MEAE), UAR 3330; [2]Université Côte d'Azur, UMR ESPACE (CNRS), Niza, Francia; [3]Créocéan Environment&Oceanography, La Seyne Sur Mer, Francia; [4]Iora Ecological Solutions Pvt. Ltd., Nueva Delhi 110030, India; [5]Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Ruhuna, Matara, Sri Lanka; [6]AMAP, Universidad de Montpellier, IRD, CNRS, INRAE, 34000 Montpellier, France; [7]Francia. AMAP, Centre IRD de Cayenne, 97300 Cayenne, Francia.
*Corresponding author: muthusankar@ifpindia.org

Abstract
Mangroves, a major intertidal wetland type in the tropics, are one of the most productive ecosystems in the world. With their annual disappearance at the rate ~1% in the 1980's and 1990's, effort has been made in both conservation and restoration. Restoration has become even more important after the discovery of its high capacity of carbon storage. Therefore, mangrove restoration through plantation and / or hydrological restoration has gained an unprecedented significance in the recent decades. Many South and Southeast Asian countries are regularly engaged in mangrove restoration initiatives, in particular through massive plantation. The ecological restoration of mangroves is evolving from large monospecific replantation projects to the systemic restoration of mangroves' social–ecological systems involving local communities. To evaluate the effectiveness of these two type of projects to restore mangroves, this study combines state-of-the-art on mangrove restoration with the evaluation of a few selected case study in South and Southeast Asian countries. With different restoration objectives and techniques employed, the general effectiveness of restoration on ecological attributes is not clear nor whether management efforts are successful or not. Mangrove restoration projects through plantations are good intentions but offer limited results. In addition, the effectiveness of such mangrove planting have been doubted in terms of habitat functionality and faunal biodiversity. Moreover, empirical studies to support its long-term benefits are lacking. The findings of this study are mismatch between professed aims of restoration initiatives and the realities on the ground. The need to conserve and restore mangroves is critical, well prepared and well managed mangrove restoration with a good understanding of hydrology and sedimentology and post-care can lead to more successful restoration.

Keywords: Mangroves; Restoration; Planting; Hydrology; Sedimentology

Resumen invitado

Evaluación de riesgo para la salud humana por la presencia de metales pesados en las variedades de arroz de mayor consumo en el sur de la India: ¿Debería preocuparnos?

Palanisamy Vasudhevan[1], S.B. Sujitha[2], Palaniswamy Thangavel[1*], M.P. Jonathan[3]

[1]Soil Ecology and Phytoremediation Laboratory, Department of Environmental Science, Periyar University, Salem – 636 011, Tamil Nadu, India.
[2]Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, Del. Gustavo A. Madero, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México
[*]Autor de correspondencia: thanvel@gmail.com

Resumen
La contaminación por metales pesados en los suelos agrícolas es una preocupación mundial en los países en desarrollo. En el presente estudio se investigaron las concentraciones de metales en los suelos de la rizosfera y en los tejidos de arroz de nueve variedades diferentes (White Ponni, Super Ponni, Andhra Ponni, ADT-33, ADT-43, ADT-45, ADT-50, IR-50 y CO-31) en Salem, India. El orden de los contenidos de metales disponibles en el suelo DTPA fue: Fe > Ni > Mn > Cu > Pb > Zn > Cd. La acumulación de metales en los tejidos del arroz reflejó la influencia de diversos mecanismos celulares y de absorción. Las raíces acumularon mayores concentraciones de metales pesados que las partes aéreas; sin embargo, la acumulación de Cd y Pb fue mayor en los tallos y en las hojas que en las raíces en el 50% de las variedades de arroz. A diferencia de otros metales, se observó una mayor acumulación de Mn en las hojas (164 - 338 mg kg^{-1}) en todas las variedades de arroz. Los contenidos de Cd, Pb y Fe en el grano de todas las variedades de arroz superaron los límites prescritos de 0.4, 0.2 y 15 mg kg^{1}, respectivamente. Del mismo modo, los valores del Índice de Peligrosidad fueron superiores a la unidad para todos los elementos estudiados, lo que significa amenazas potenciales para la salud humana. Por lo tanto, este tipo de hallazgos podría proporcionar pruebas valiosas para desarrollar mejores estrategias para mitigar la contaminación por metales en suelos agrícolas y cultivos de alimentos básicos.

Palabras clave: Ecología; Adsorción; Bioacumulación; Energía; México

Invited Abstract

Human health risk assessment of heavy metals in widely consumed rice varieties in South India: Should you be concerned?

Palanisamy Vasudhevan[1], S.B. Sujitha[2], Palaniswamy Thangavel[1*], M.P. Jonathan[3]

[1]Soil Ecology and Phytoremediation Laboratory, Department of Environmental Science, Periyar University, Salem – 636 011, Tamil Nadu, India.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticoman, Del. Gustavo A. Madero, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México
[*]Corresponding author: thanvel@gmail.com

Abstract
Heavy metal contamination in agricultural soils is a global concern in developing countries. The present study investigated metal concentrations in rhizosphere soils and rice tissues of nine different varieties (White Ponni, Super Ponni, Andhra Ponni, ADT-33, ADT-43, ADT-45, ADT-50, IR-50, and CO-31) in Salem, India. The order of DTPA soil available metal contents were Fe > Ni > Mn > Cu > Pb > Zn > Cd. Metal accumulation in rice tissues reflected the influences of diverse cellular and uptake mechanisms. Roots accumulated higher concentrations of heavy metals than the aboveground parts. However, Cd and Pb accumulation was higher either in stems or leaves than the roots in 50% of the rice varieties. Unlike other metals, higher leaf Mn accumulation (164 – 338 mg kg^{-1}) was observed in all the rice varieties. The grain Cd, Pb, and Fe contents in all the rice varieties were exceeded the prescribed limits of 0.4, 0.2, and 15 mg kg^{-1}, respectively. Similarly, the Hazard Index values were greater than unity for all the studied elements, signifying potential threats to human health. Thus, this type of findings could provide valuable evidence for developing better strategies to alleviate metal contamination in agricultural soils and staple food crops.

Keywords: Ecology; Adsorption; Bioaccumulation; Energy; Mexico

Tema 1

Nuestro ambiente, biodiversidad, recursos, biorremediación

Tema 1-1

Concentración de mercurio, selenio y cadmio en tiburones costeros en la costa occidental de Baja California Sur, México: riesgos potenciales para la salud humana

L.M. Pantoja-Echevarría[1*], A.J. Marmolejo-Rodríguez[2], F. Galván-Magaña[2], F.R. Elorriaga-Verplancken[2], A. Tripp-Valdéz[2], E. Tamburin[3], A. Lara[4], M.P. Jonathan[5], S.B. Sujitha[6], J.F. Pintueles-Tamayo[2], S. Valiente[7], L. Arreola-Mendoza[5]

[1]Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España. [2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México. [3]Fundación Alium Pacific, Carrera 26 No. 5C–13, Cali. Colombia. [4]Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Km 5.5, 23080 La Paz, B.C.S., México. [5]Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Calle 30 de Junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[6]Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticoman, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[7]Laboratorio de Biogeoquímica de Isótopos Estables, Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra IACT (CSIC-UGR), Avda. de las Palmeras, 4, 18100, Armilla, Granada, España.
[*]Autor de correspondencia: lali.pantoja1990@gmail.com

Resumen

Las especies de tiburones, *Mustelus henlei*, *M. californicus*, *Sphyrna zygaena* e *Isurus oxyrinchus*, constituyen importantes recursos pesqueros en la costa occidental de Baja California Sur, México, y representan una fuente de alimento para el ser humano. Estas especies pueden tener altas concentraciones de elementos traza en sus tejidos. Los elementos analizados en este estudio incluyeron mercurio (Hg), selenio (Se) y cadmio (Cd) y sus potenciales efectos sobre la salud en diferentes sectores de la población (niños, mujeres embarazadas/lactantes y adultos). Aunque el riesgo de intoxicación por consumir estas especies es bajo, el riesgo cancerígeno puede ser preocupante. Por ello, como medida de precaución, recomendamos que los niños, por ser la población más vulnerable, no consuman más de 1,52 kg de carne de *M. californicus*, 1,35 kg de *S. zygaena*, 0,5 kg de *I. oxyrinchus* y 2,42 kg de *M henlei* por semana. Para adultos, mujeres embarazadas y lactantes, la ingesta puede ser mayor, pero aún con limitaciones para reducir los riesgos potenciales. Como medida de precaución, considerando que nos alimentamos de varias especies de tiburones y la mayoría de las veces no estamos seguros de la especie de tiburón que se consume, lo más adecuado sería que la población infantil no consuma más de 0,5 kg de carne de tiburón por semana. Aunque estas recomendaciones pueden parecer estrictas, la USEPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) ha declarado que las restricciones rigurosas están destinadas a proteger la salud humana.

Palabras clave: Contaminación; Evaluación de riesgos, Metales pesados, Salud humana;Tiburones

Tema 1-2

Taxonomía morfológica y molecular de dinoflagelados epibentónicos del Golfo de California

A.E. Ramos-Santiago[1*], I. Leyva-Valencia[1, 2], C.J. Band-Schmidt[1], Y. Yuri B. Okolodkov[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23079, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]CONACyT, IPN-CICIMAR, Ave IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S., 23079, México.
[3]Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Mar Mediterráneo 314, Fracc. Costa Verde, Boca del Río, 94294, Ver., México.
[*]Autor de correspondencia: ramossantiagoa.e.22umar@gmail.com

Resumen

Los dinoflagelados epibentónicos son microorganismos eucariotas unicelulares, asociados al fondo marinos. El objetivo del presente estudio fue la identificación morfológica y molecular de dinoflagelados epibentónicos. Se realizaron muestreos en Bahía Concepción (playa El Requesón), Bahía de La Paz (Isla La Gaviota, El Sauzoso, Las Parcelas y El Tecolote) y en la Ensenada de La Paz. Las células fueron aisladas de muestras de macroalgas de profundidades <10 m. También se realizaron arrastres horizontales de la columna de agua en zonas someras (< 2 m). Actualmente, en el IPN-CICIMAR se mantienen 34 cepas de dinoflagelados epibentónicos que fueron aislados entre 2015 y 2022 y cultivados en condiciones variables. Las cepas fueron identificadas por medio de microscopía fotónica y electrónica de barrido y la secuenciación de las regiones 5.8S, 28S e ITS del ADNr. La combinación de estas herramientas permitió identificar 13 especies, de los géneros *Amphidinium*, *Coolia*, *Ostreopsis*, *Gambierdiscus*, *Prorocentrum*, *Symbiodinium* y *Vulcanodinium*. *Amphidinium operculatum* y *Vulcanodinium rugosum* fueron identificadas por su morfología y procesos reproductivos, respectivamente. Se observó que las diferencias morfológicas interespecíficas (por ej., entre *Prorocentrum cassubicum* y *P. norrisianum*) son sutiles, complicando la identificación incluso al complementar herramientas morfológicas y moleculares. Los resultados de este estudio incluyen las primeras secuencias de *Ostreopsis lenticularis*, *Gambierdiscus carpenteri*, *Prorocentrum concavum* y *P.* cf. *norrisianum* para México.

Palabras clave: análisis molecular; análisis morfológico; ciclo de vida; cultivos; dinoflagelados epibentónicos

Tema 1-3

Caracterización fisicoquímica de la cascara de la mazorca de *Theobroma cacao* l. de los clones CCN 51, FEAR 5 y FSV 41 en el departamento de Risaralda, Colombia

D.C. Meza-Sepúlveda[1,2*], C. Hernandez-Urrea[2]

[1]Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), Grupo de Investigación en Desarrollo Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria, Carrera 27 #10-02 Barrio Alamos - Pereira – Risaralda, Código postal: 660003, Colombia.
[2]Universidad Industrial de Santander, Campus Central UIS, Carrera 27 Calle 9, Bucaramanga, Santander, Colombia.
[*]Autor de correspondencia: dcmeza@utp.edu.co

Resumen

Los procesos de cosecha y postcosecha tienden a generar residuos que al carecer de tratamiento o disposición adecuada se convierten en foco de plagas y enfermedades para el cultivo y el agricultor, y es un contaminante ambiental, que equivale entre el 70 a 80% del total del fruto (cáscara, placenta, lixiviados). Para el caso de la cascara de la mazorca de cacao, su forma hueca contribuye a la acumulación de agua o lixiviados. Estos residuos sin aparente uso rentable pueden tener componentes de interés industrial como pectinas, celulosa, almidones en productos con alto valor agregado. Se resultado se presenta la caracterización fisicoquímica de las variedades CCN 51, FEAR 5 y FSV 41; ya que, según variedad de cacao, se pueden identificar diferentes usos además como el desarrollo de bioproductos como biopolímeros, biorremediación, energías renovables y su potencial aprovechamiento biotecnológico aportando a la economía circular.

Palabras clave: Cacao; cascara; residuos; Caracterización; Risaralda.

Tema 1-4

Sedimentología, mineralogía y geoquímica de los sedimentos carbonatados en el Caribe mexicano: implicaciones de los arribazones del sargazo pelágico

L.A. Santana-Martí

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
Autor de correspondencia: lsantanam2300@alumno.ipn.mx

Resumen

Las arenas de las playas del Caribe mexicano están compuestas por sedimentos carbonatados de origen biogénico. En general, las características texturales corresponden con arenas de tamaño medio, moderadamente seleccionadas y asimetría hacia gruesos. Los sedimentos están compuestos de *pellets*, foraminíferos, moluscos y algas calcáreas. Su mineralogía corresponde con aragonita (61.4%), calcita (37.1%) y 1.5% a terrígenos. Desde el 2014, las playas del Caribe mexicano han sido afectadas por la arribazón de *sargazo pelágico*, representando un verdadero problema, pudiendo alterar las características sedimentológicas, mineralógicas y geoquímicas de los sedimentos carbonatados a partir de los lixiviados del sargazo, que pueden provocar una reducción de pH, por condiciones sulfhídricas. Esta investigación tiene como objetivo analizar la influencia de los arribos masivos de *sargazo pelágico* sobre las arenas del Caribe mexicano y determinar el impacto de esta macroalga sobre dichos sedimentos. Se cuenta con 175 muestras de sedimentos recolectadas en Puerto Morelos, Akumal, Tulum y Mahahual en el período 2009 a 2022. Este rango de tiempo de muestreo permitirá conocer qué ha ocurrido con las características texturales, mineralógicas y geoquímicas de los sedimentos antes, durante y después de la llegada del sargazo. Los parámetros texturales serán determinados en un analizador de partículas laser. El análisis mineralógico se realizará utilizando un microscopio petrográfico. La cuantificación de los elementos mayores y traza de los sedimentos se realizará por fluorescencia de rayos X. La presente investigación permitirá determinar las posibles modificaciones que puedan sufrir los sedimentos carbonatados a partir de la descomposición del *sargazo pelágico*.

Palabras clave: sedimentos carbonatados; sargazo; Caribe mexicano

Tema 1-5

Respuesta fitotóxica de *Lactuca sativa* para la evaluación de la calidad del agua subterránea del sistema de galerías filtrantes del Valle de Tehuacán, Puebla, México

A. J. Rodríguez-Romero[1*], E. Q. Vivanco-Nuñez[1], J. E. Sedeño-Díaz[2], E. López-López[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: ajrodriguezr@ipn.mx

Resumen

El Valle de Tehuacán es cuna del desarrollo agrícola en Mesoamérica. La región presenta un clima árido y existen pocos cuerpos de agua superficiales, siendo el agua subterránea la principal fuente de abastecimiento para diversos usos. Su extracción se realiza aún a través de un sistema muy antiguo denominado "galerías filtrantes" o "qanats", mismas que están impactadas por sobre explotación y contaminación. Se analizó la respuesta fitotóxica en semillas de *Lactuca sativa* (a través de índices normalizados de germinación y crecimiento) expuestas a muestras de agua subterránea de 24 galerías filtrantes del Valle de Tehuacán en dos temporadas climáticamente contrastantes (sequía y lluvias de 2019) y su relación con 22 variables fisicoquímicas y 22 metales pesados. Los resultados de la calidad del agua se reportan en términos de un índice adaptado para agua subterránea. Se analizaron el total de datos a través de un análisis de ordenación para identificar gradientes ambientales y zonas con mayor riesgo fitotóxico por el uso del agua subterránea. Los sitios con peor calidad del agua ya sea a través de sus parámetros fisicoquímicos o de sus metales pesados se concentran en la porción central del Valle observándose un gradiente altitudinal en donde los sitios con mayor concentración poblacional impactan la calidad del agua, lo cual coincide con las respuestas de germinación y crecimiento de *L. sativa*. El bioensayo con *L. sativa* resultó una excelente herramienta para evaluar el riesgo potencial de fitotoxicidad en el agua de galerías filtrantes para uso en riego agrícola.

Palabras clave: Evaluación de riesgo ambiental; Región árida y semiárida; Análisis de ordenación; Qanats.

Tema 1-6

Capacidad de infiltración en tres tipos de suelo en la subcuenca del Río Sahuayo

M.R. Lupián-Machuca*, G. Cruz-Cárdenas

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Michoacán, Justo Sierra 28, Col. Centro, C.P. 59510, Jiquilpan, Michoacán, México.
*Autor de correspondencia: mlupianm2100@alumno.ipn.mx

Resumen

La infiltración es el proceso en el cual el agua de la superficie entra al suelo. Forma parte de los servicios de regulación. Es importante para la gestión ambiental y agrícola. Una baja capacidad de infiltración restringe la entrada de agua en el suelo, disminuye le beneficio de la lluvia como suministro de agua para las plantas, incrementa el escurrimiento y el peligro de erosión. El objetivo fue determinar cuál de los tipos y uso de suelo proporciona un mejor servicio ecosistémico en función de la infiltración de agua. El estudio se realizó en Leptosoles, Luvisoles y Vertisoles de uso agrícola y no agrícola en la subcuenca del río Sahuayo. Se recolectaron 60 muestras aleatoriamente. En laboratorio se determinaron las propiedades de materia orgánica (método de Walkey y Black), textura (método de Bouyoucos) y densidad aparente (método del terrón parafinado). Se realizaron mediciones de infiltración en campo, utilizando infiltrómetro de doble anillo y se calculó la tasa de infiltración básica para cada punto. Se realizó análisis de varianza con comparación múltiple de medias para cada variable. Se encontraron diferencias significativas en cuanto al tipo y uso de suelo para densidad aparente, materia orgánica, arena y arcilla; mientras que para la tasa de infiltración básica solo se encontraron diferencias significativas por tipo de suelo. La combinación con menor capacidad de infiltración es Vertisol agrícola (fp= 275.8 mm·h-1); mientras que la mayor es Leptosol no agrícola (fp=2210.6 mm · h-1); combinación con mayor capacidad de proveer servicios hidrológicos.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos; tasa de infiltración básica; Luvisoles; Leptosoles; Vertisoles

Tema 1-7

Evaluación del carbono orgánico particulado producto del sensor MODIS y su estacionalidad en un sistema marino-costero del Golfo de California.

E. Morales-Acuña[1*], S. Aguíñiga-García[2], R. Cervantes-Duarte[2], M, Y. Cortés[3], D. Escobedo-Urías[1], N. Silverberg[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Bulevar Juan de Dios Batíz Paredes 250, Colonia San Joachin, Guasave, Sinaloa, C.P. 81101, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN, Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur (BCS), México.
[3]Departamento Académico de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Apartado Postal 19B, C.P. 23080, México.
[*]Autor de correspondencia: emoralesacu1980@gmail.com

Resumen

Bahía de La Paz (BP) México es uno de los cuerpos marino-costeros más grandes del Golfo de California (GC). Posee alta importancia para la alimentación, reproducción y refugio de numerosas especies marinas. Aunque el contenido de Carbono Orgánico Particulado (COP) es una reserva importante de carbono oceánico y un indicador de la productividad en la zona eufótica, la información sobre esta variable es escasa. En este trabajo se evaluó el uso del COP satelital (enero 2003-diciembre 2020) como una herramienta para el conocimiento de la variabilidad y distribución del COP en BP. Se emplearon datos de COP y Clorofila-a (Chl-a) del sensor MODIS-Aqua y temperatura superficial del mar (TSM) del MUR. Se aplicó análisis de emparejamiento entre estos productos y las mediciones in situ, análisis de patrones de variabilidad del COP utilizando Funciones Empíricas Ortogonales (FEOs), densidad de potencia espectral (PSD), correlaciones geoespaciales, cálculo de COP:Chl-a y técnicas multivariadas. Los resultados mostraron que las estimaciones satelitales representan coherentemente la variabilidad in situ. Se caracterizaron dos temporadas, sus periodos de transición y 5 subregiones de alta variabilidad. Dos de estas coinciden con los remolinos de invierno y verano, el resto corresponden a la zona costera y la interacción con el GC. Los análisis realizados sugieren que las fluctuaciones del COP responden principalmente a los procesos biológicos, y en menor medida a la estacionalidad de TSM y la intensidad del viento. Finalmente, se puede considerar a BP como un reservorio de COP para la región marina y atmosférica del noroeste de México.

Palabras clave: Carbono Orgánico Particulado; Temperatura superficial del mar; Validación; Análisis de Componentes Principales No Lineal; Bahía de La Paz–México.

Tema 1-8

Producción de biogás a partir de Eichhornia crassipes y Pistia stratiotes

F.J. Mendoza-Mora[1*], M.A. Velázquez-Machuca[1], J.L. Pimentel-Equihua[2], G.Cruz-Cárdenas[1], D.Álvarez-Bernal[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Michoacán, Justo Sierra 28, Col. Centro, C.P. 59510, Jiquilpan, Michoacán, México.
[2]Colegio de Posgrados, Montecillo Campus, Mexico-Texcoco km. 36.5, Montecillo Edo., C.P. 56230, México.
[*]Autor de correspondencia: mendozamorafj@hotmail.com

Resumen

El desarrollo sostenible es la respuesta a una preocupación por el deterioro medioambiental, una estrategia viable es la sustitución parcial de combustibles fósiles por biocombustibles como el biogás, estudiar diversas fuentes de biomasa que no compitan con la seguridad alimentaria o el uso de suelo como *E. crassipes* y *P. stratiotes*. Por tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar la producción de biogás de estas especies mediante digestión anaerobia a temperatura ambiental por 60 días; así como estimar la cantidad de nitrógeno, fósforo y metales pesados que estas plantas capturan del cuerpo de agua. Para ello, se establecieron ocho tratamientos de digestión anaerobia inoculados con estiércol bobino, se evaluó y comparó el rendimiento de biogás para ambas plantas y también para el estiércol bobino. Los resultados muestran el mayor rendimiento en la combinación de lirio + lechuga de agua. Esta combinación no presentó diferencia significativa con el rendimiento de estiércol bobino; de forma individual P. stratiotes tuvo una mayor producción que E. crassipes. Los rendimientos obtenidos en este experimento (L de biogás /kg de sustrato) fueron muy similares a los reportados por experimentos de temperatura no controlada y menores a los reportados en trabajos que si controlaron la temperatura. Se concluye que el rendimiento de biogás es mayor con la combinación estas especies y procurando la estabilidad térmica en la digestión; también que este tipo de proyectos puede llevarse a pequeña y gran escala, dada la abundancia de la especie en cuerpos de agua eutróficos.

Palabras clave: Digestión anaerobia; biorremediación; metales pesados; biocombustibles

Tema 1-9

Diseño de un Centro de monitoreo ecológico para aguas marinas

Jesús Antonio Álvarez Cedillo[1*], Teodoro Álvarez Sánchez[2], Raúl Junior Sandoval Gómez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), Avenida té 950 s/n Col. Granjas México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CIDTD), Instituto Politécnico Nacional 1310, 22430 Tijuana, B.C., México.
[*]Autor de correspondencia: jaalvarez@ipn.mx

Resumen

El diseño de un centro de monitoreo ecológico para aguas marinas debe considerar diversos aspectos para garantizar la eficacia y eficiencia de su operación, nuestro desarrollo tecnológico se realizó a partir de las necesidades de monitoreo de vida marina oceánica de la Red de Medio Ambiente del Instituto Politécnico Nacional. Los elementos importantes a considerar en su diseño implican su Ubicación: la cual se está probando entre la ciudad de Mazatlán Sinaloa y los Cabos en Baja California Sur, se implementarán acciones estratégicas que permitan una vigilancia efectiva y oportuna de las aguas, nuestra innovación requiere equipos de alta tecnología para obtener la calidad del agua, permita monitorea la biodiversidad, analizar contaminantes y otros elementos que permitan el seguimiento. Los sensores incluyen pH, oxígeno, temperatura, salinidad y fluorescencia, entre otros. El personal encargado del monitoreo contará con una formación especializada en ecología marina, manejo de datos y análisis estadístico. Nuestro desarrollo tecnológico incluye además de la boya marina de censado, laboratorios, oficinas, salas de reuniones y áreas de almacenamiento, además es necesario establecer una red de comunicación eficiente para compartir información y coordinar acciones con otras instituciones o autoridades, Debemos garantizar la sostenibilidad, nuestro centro de monitoreo debe estar diseñado con una perspectiva de sostenibilidad a largo plazo para. garantizar la continuidad del monitoreo en el tiempo y la conservación de los equipos y la infraestructura necesaria para su funcionamiento. Por último, coordinamos la participación ciudadana lo cual es fundamental para el éxito del centro de monitoreo.

Palabras clave: Ecología; monitoreo ecológico; preservación de la vida marina; análisis de la calidad del agua de mar, aguas marinas

Tema 1-10

Detección de Fluorescencia del Agua por métodos indirectos usando IA

Jesús Antonio Álvarez Cedillo[1*], Teodoro Álvarez Sánchez[2], Raúl Junior Sandoval Gómez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), Avenida té 950 s/n Col. Granjas México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CIDTD), Instituto Politécnico Nacional 1310, 22430 Tijuana, B.C., México.
[*]Autor de correspondencia: jaalvarez@ipn.mx

Resumen

La detección de la fluorescencia del agua por métodos indirectos se refiere a la detección de sustancias sueltas en el agua que pueden causar fluorescencia en lugar de detectar directamente la fluorescencia del agua misma. Estos métodos indirectos pueden ayudar a detectar y medir la contaminación del agua, ya que ciertos contaminantes, como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y los compuestos de los contaminantes (COV) que se pueden bombear por luz. Uno de los métodos indirectos más comunes para detectar la fluorescencia en el agua es el análisis de la absorción de luz ultravioleta-visible (UV-vis) en el agua. Los espectrofotómetros UV-vis pueden detectar la absorción de luz en una muestra de agua y, por lo tanto, determinar la presencia de sustancias sueltas que pueden causar fluorescencia. Otro método de uso indirecto de sensores de fluorescencia puede detectar la emisión de fluorescencia de ciertas sustancias en el agua. Estos sensores pueden ser útiles para detectar contaminantes en tiempo real y con ellos podemos realizar sensores de mejores precisiones debido a que pueden proporcionar una lectura continua de la fluorescencia en el agua. En general, la detección de la radiación de fluorescencia del agua a partir de los métodos de direcciones indirectas, que son efectivos para detectar contaminaciones de agua, es esencial para estar contaminada por la fluorescencia redirigida de los contaminantes y esenciales para desarrollar sensores inteligentes con IA.

Palabras clave: Ecología; monitoreo ecológico; preservación de la vida marina; análisis de la calidad del agua de mar, aguas marinas

Tema 1-11

Niveles de mercurio en el tiburón *Mustelus californicus*: indicador ambiental

A. Lara[1*], A.K. Romo-Piñera[1], O. Escobar-Sánchez[2]

[1]Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al sur km 5.5. A. P. 19-B, 23080, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Claussen S/N. Col. Los Pinos, 82000, Mazatlán, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: ariagna@gmail.com

Resumen
Los metales pesados y en particular el mercurio (Hg), han sido un tema de investigación recurrente en los estudios de biomonitoreo ambiental debido a su persistencia, alta toxicidad y capacidad de bioacumulación en la biota. Los tiburones por ser especies de alto nivel trófico y longevas son altamente susceptibles a la acumulación de estos elementos del medio marino. El tiburón *Mustelus californicus* por ser, además, una especie de poca movilidad puede reflejar las condiciones ambientales relacionadas a estos contaminantes. El objetivo de este estudio fue determinar la concentración de Hg en el tejido muscular y hepático del tiburón *M. californicus* en la costa norte del Pacífico mexicano. En ambos tejidos la concentración promedio fue baja comparada con el límite máximo permitido para el consumo humano (músculo: Hg=0.17±0.09 mg/kg; hígado: 0.23±0.08 mg/kg). No obstante, en el hígado fue significativamente mayor que en el tejido muscular. El sexo y la talla de los organismos no tuvieron relación significativa con la acumulación de Hg. Debido a los bajos niveles de Hg encontrados en los tejidos de *M. californicus*, y utilizando a esta especie como un bioindicador de salud ambiental, se puede considerar que la zona de estudio presenta buena calidad referente a las concentraciones de este metal.

Palabras clave: Elasmobranquios; elementos traza; bioindicador; México

Tema 1-12

Primer reporte de *Perkinsus* sp. en caracol chino negro *Muricanthus* (*Hexaplex*) *nigritus* en el estero El Caracol, Guasave, Sinaloa

A. Lugo-Armenta[1*], A. M. Góngora-Gómez[1], M. García-Ulloa[1], B. P. Villanueva-Fonseca[2], J. A. Hernández-Sepúlveda[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa. Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No.250, Col. San Joachín, AP 280, Guasave, Sinaloa, C.P. 81101, México.
[2]Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Guasave. Av. Universidad S/N, Fraccionamiento Villa Universidad, La Garzas, 81048 Guasave, Sinaloa, México.
*Autor de correspondencia: lugo_0567@hotmail.com

Resumen
El caracol chino negro *Muricanthus nigritus* es un molusco gasterópodo de la familia Muricidae. Es de las cuatro especies que se encuentran distribuidas sobre sustrato fango-arenoso en la zona intermareal desde el Golfo de California hasta Perú. Este caracol es altamente explotado en Sinaloa debido a la prohibición de otras especies, sin embargo, son escasos los estudios referentes a su estado de salud. El objetivo del presente trabajo es evaluar la incidencia del patógeno *Perkinsus* sp. en una población silvestre de *M. nigritus* colectada en el estero el Caracol, Guasave, Sinaloa, durante 2022-2023. Se colectaron 360 caracoles, se midieron mensualmente las variables fisicoquímicas del agua y parámetros morfométricos de los organismos. Se realizó una preparación de medio fluido de tioglicolato de Ray donde se detectaron presuntas hipnosporas de *Perkinsus* en el tejido completo. Los resultados fueron: Temperatura ambiental= 24 a 36°C; temperatura del agua= 21 a 32.4°C; salinidad= 33 a 39 ‰; pH= 7.53 a 8.6; oxígeno disuelto= 2.66 a 10.23 mg L^{-1}; profundidad= 0.82 a 2.3 m; transparencia= 0.28 a 1 m. Las medidas mínimas y máximas de las variables morfométricas fueron: longitud= 47.97 a 105.97 mm, altura= 68.78 a 137.2 mm, ancho= 28.2 a 93.22 mm y peso= 35.46 a 507.5 g. Se observó la presencia de *Perkinsus* durante el mes de octubre, con un grado de infección muy ligero. El presente trabajo aporta un primer reporte acerca del estado de salud de *M. nigritus* con respecto al dinoflagelado *Perkinsus* sp. en el estero El Caracol, Sinaloa, México.

Palabras clave: *Muricanthus nigritus*; *Perkinsus*; Tioglicolato; Incidencia; Sinaloa

Tema 1-13

Presencia de *Perkinsus marinus* en la "almeja negra" *Anadara mazatlanica* (Hertlein & A. M. Strong, 1943) en el estero El Caracol, Sinaloa, al sureste del Golfo de California

Y.L. Guerrero-Beltrán[1*], M. García-Ulloa[1], L.C. Villanueva-Fonseca[2], A.M. Góngora-Gómez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Batiz Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachín, AP 280, Guasave, C.P. 81101, Sinaloa, México.
[2]Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Guasave. Av. Universidad S/N, Fraccionamiento Villa Universidad, Las Garzas, C.P.81048 Guasave, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: yguerrerob2000@alumno.ipn.mx

Resumen

La "almeja negra" *Anadara mazatlanica* es un molusco bivalvo del grupo conocido como "patas de mula" de la familia Arcidae, compuesto por otras cuatro especies en Sinaloa (*Anadara multicostata, Anadara similis, Anadara tuberculosa* y *Larkinia grandis*). *A. mazatlanica* es muy apreciada por su valor comercial. Su producción se ve afectada por factores como sobrepesca y enfermedades. El objetivo es evaluar la presencia de *Perkinsus marinus* en una población silvestre de *A. mazatlanica* colectada en el estero El Caracol, Guasave, Sinaloa durante un ciclo anual. Cada mes, se recolectaron 360 almejas en total, además se midieron las variables fisicoquímicas del agua y parámetros morfométricos. Se realizó una preparación de medio fluido de tioglicolato de Ray para detectar presuntas hipnosporas de *P. marinus* en el tejido de las almejas. El promedio de las variables ambientales fue: temperatura = 25 ± 4 °C; salinidad = 35 ± 3 ‰; pH = 7.87 ± 0.35; oxígeno disuelto = 2.85 ± 2.82 mg L^{-1}; profundidad = 0.77 ± 0.40 m y transparencia = 0.41 ± 0.12 m. El promedio de la medida de su concha fue: longitud = 53.27 ± 6.64 mm; altura = 39.67 ± 5.31 mm; ancho = 30.45 ± 4.67 mm; y peso = 44.85 ± 19.58 g, La mayor prevalencia de *Perkinsus marinus* (7.22%) se observó en primavera con un grado de infección moderado. El presente trabajo aporta datos preliminares del estado de salud de *A. mazatlanica* con respecto a *Perkinsus sp*. en el estero El Caracol, Sinaloa, México.

Palabras clave: *Perkinsus marinus; Anadara mazatlanica;* Medio fluido de Tioglicolato; Interacción biológica.

Tema 1-14

Diferencias en la pared celular y expresión génica son importantes para la resistencia del maíz a nivel de raíz contra el hongo productor de micotoxinas *Fusarium verticillioides*

Francisco Roberto Quiroz-Figueroa[1*], Abraham Cruz-Mendívil[2], Enrique Ibarra-Laclette[3], Luz María García-Pérez[1], Rosa Luz Gómez-Peraza[1], Greta Hanako-Rosas[3], Apolinar Santamaría-Miranda[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Bios Bátiz no. 250, Col. San Juachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Sinaloa, Guasave, México.
[3]Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología A. C., Cluster BioMimic®, Carretera Antigua a Coatepec 351, Congregación el Haya, 91073, Xalapa, México.
[4]Centre of Molecular and Environmental Biology, Department of Biology, University of Minho, Campus of Gualtar, Braga, Portugal.
[5]Facultad de Química, Departamento de Bioquímica, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México (CDMX), México.
[6]Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica, Reynosa, México.
[*]Autor de correspondencia: fquiroz@ipn.mx

Resumen

Fusarium verticillioides (*Fv*) es un fitopatógeno fúngico que causa pérdidas económicas considerables a nivel agrícola. *Fv* puede infectar al maíz a lo largo del ciclo agrícola, la infección en raíz afecta drásticamente el crecimiento y rendimiento del maíz. Por otro lado, la pared celular (PC) de la raíz es la primera barrera física contra patógenos del suelo como *Fv*. En esta investigación comparamos dos genotipos contrastantes de maíz a nivel de raíz que son altamente tolerante (RES) y susceptible (SUS) a la infección de *Fv* usando transcriptomica, microscopia de fluorescencia y SEM. Aunque *Fv* infecta a ambos genotipos, la infección ocurre más rápido y más severa en SUS. El análisis de los genes expresados diferencialmente (DEGs) en cada relación mostró un total de 733 y 559 transcritos que fueron significativamente activados o reprimidos, respectivamente por transcriptómica comparativa a los 7 días. El análisis por KEGG identificó rutas de biosíntesis de furanocoumarin, fenilpropanoides y de interacción planta-patógenos enriquecidos y genes involucrados en la modificación de PC en RES, en SUS se desplegaron rutas de interacción planta-patógenos. Análisis de abundancia de los DEG identificaron transcritos involucrados en la respuesta al estrés biótico, biosíntesis de pectinas, metabolismo de fenilpropaniodes y biosíntesis y organización de PC. Histología de raíz en RES mostraron un incremento en células lignificadas en la zona de hipodermis durante la infección Fv. Estas diferencias pueden estar relacionada con mayor degradación de los pelos adsorbentes y la PC de la epidermis en SUS visualizado por SEM. Los datos siguieren que los componentes de PC de raíz son importantes conta la infección de Fv y posible para otros fitopatógenos de suelo.

Palabras clave: RNA-seq, Fusariosis, Lignina, SEM

Tema 1-15

Depuración de aguas residuales cianuradas con cepas bacterianas autóctonas: análisis de su metabolismo

D.E. Enriquez-Torres[1], M.J. Alvarado-López[1], S.E. Garrido-Hoyos[2], E.G. El-Kassis[1], G. Rosano-Ortega[1*]

[1]Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Calle 21 Sur 1103, Barrio de Santiago, C.P. 72410, Puebla, México.
[2]Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Boulevard Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, C.P. 62550, Jiutepec, Morelos, México.
[*]Autor de correspondencia: genoveva.rosano@upaep.mx

Resumen

Los efluentes cianurados provenientes de industrias mineras, galvanoplásticas, metalúrgicas, entre otras, se caracterizan por la presencia de pH alcalino, sulfatos, metales pesados y cianuros, lo que les confiere características recalcitrantes y tóxicas. Estas aguas residuales representan un área de atención estratégica en cuanto a su tratamiento, ya que los métodos fisicoquímicos no garantizan su depuración en relación a estos contaminantes o implican altos costos de inversión, operación y mantenimiento. Con base en lo anterior, se han desarrollado métodos biotecnológicos como tratamientos terciarios para asegurar una mejor eficiencia del proceso. En la presente investigación se propone el tratamiento de efluentes cianurados con bacterias cianotróficas, aislando y caracterizando un consorcio cianotrófico autóctono de relaves mineros. En este proyecto, se estableció el objetivo de identificar los genes del metabolismo cianotrófico presentes en las bacterias del consorcio para determinar las condiciones nutricionales de operación de la depuración de aguas residuales cianuradas. Se realizaron pruebas PCR de punto final al ADN genómico de cada bacteria del consorcio, secuenciando los productos amplificados e identificando la enzima cianotrófica que codifican. Se encontraron genes de la ruta cianotrófica de sustitución mediada por la enzima 3-MPST. Esta enzima transfiere el grupo sulfuro del 3-mercaptopiruvato al cianuro, formando tiocianato. Al ser una ruta metabólica asimilativa, requiere una fuente extra de carbono, y además podría asociarse a la bioasimilación de azufre, que también está presente en estas aguas residuales.

Palabras clave: Bacterias cianotróficas; Cianuros; Metabolismo; Aguas residuales cianuradas.

Tema 1-16

La teledetección en la evaluación de clorofila *a* y el estado trópico en la gestión de los recursos hídricos, caso de estudio: Laguna de Yuriria, México

C. Morales Nuñez[1], E. López-López[2], J. E. Sedeño-Díaz[3*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto, La Laguna Ticoman, Gustavo A. Madero, 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prol. De Carpio y Plan de Ayala, Col. Santo Tomás, C.P.11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. IPN esq. Wilfrido Massieu s/n, Edificio de la Biblioteca Victo Bravo Ahuja, tercer piso, San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: jsedeno@ipn.mx

Resumen
Las actividades antrópicas ponen en peligro la calidad de los ecosistemas acuáticos, así como su diversidad biológica, por lo que es necesario determinar su impacto en estos ecosistemas mediante la evaluación de su integridad ecológica. La comunidad de fitoplancton conforma los productores primarios en los sistemas lénticos y es sensible al incremento de contaminantes y nutrientes. La clorofila *a*, es un indicador de esta comunidad y del estado trófico de estos ecosistemas. En México, la Laguna de Yuriria en el estado de Guanajuato, enfrenta un desafío significativo en términos de su calidad del agua debido al grado de intervención humana. El objetivo de este trabajo fue estimar la concentración de clorofila *a* a partir de técnicas de teledetección mediante imágenes satelitales tomadas de las misiones Landsat 7 y 8 en los años 2005 y 2022, y determinar el índice de estado trófico de Carlson (IET). Se relacionaron datos de clorofila *a* de muestras tomadas *in situ*, con datos de Landsat 7 para el año 2005 en los meses de marzo, junio y diciembre. Se desarrollaron modelos de regresión múltiple con el fin de obtener la concentración de este parámetro en el año 2022 utilizando imágenes Landsat 7 y 8. Los modelos de distribución de clorofila *a*, muestran las concentraciones más altas en zonas asociadas a localidades rivereñas. El IET para ambos períodos de estudio evidenció un estado de eutrofia. Se hacen recomendaciones para disminuir el ingreso de nutrientes y coadyuvar en la restauración del ecosistema.

Palabras clave: Landsat 7 y 8; Ecosistemas acuáticos; Sistemas lénticos; Eutrofización; México

Tema 1-17

Análisis de firmas espectrales como herramienta para identificar, diferenciar y mapear áreas de manglar en el sitio Ramsar: Manglares y Humedales de Tuxpan, México

J.E. Sedeño-Díaz[1*], E. López-López[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. IPN esq. Wilfrido Massieu s/n, Edificio de la Biblioteca Victo Bravo Ahuja, tercer piso, San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México (CMDX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prol. De Carpio y Plan de Ayala, Col. Santo Tomás, C.P.11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: jsedeno@ipn.mx

Resumen

Los manglares proporcionan bienes y servicios ecosistémicos esenciales a las comunidades costeras y contribuyen a mitigar el cambio climático. Estos servicios incluyen zonas de crianza y reproducción para especies acuáticas (peces, invertebrados) y terrestres (aves acuáticas), incrementan la biodiversidad costera, son sumideros de carbono, contribuyen a frenar la erosión de la línea costera y al reciclamiento de nutrientes. Su distribución se da principalmente en las zonas estuarinas y lagunas costeras de la zona intertropical. Están sujetos a impactos tales como la exposición a mezclas complejas de contaminantes que afectan la calidad del agua y la naturaleza de los sedimentos provenientes de las zonas altas de la cuenca de captación. La teledetección ha llevado a una expansión del contexto geográfico de los estudios sobre los manglares, que ha pasado de una escala local a análisis intercontinentales y mundiales. El objetivo fue analizar las firmas espectrales de la vegetación que circunda la laguna de Tampamachoco, sitio Ramsar, para identificar diferencias entre los tipos de vegetación y definir la zona de manglar con mayor exactitud. Se analizaron imágenes Landsat 8 Nivel 2 de 2015 a 2022. La firma espectral del mangle en el sitio Ramsar sigue el mismo patrón que la vegetación no manglar con un máximo de reflectancia en la banda NIR; sin embargo, presentó valores significativamente más bajos que los de vegetación no manglar y de la zona agrícola. El Índice espectral de manglar permitió mapear el bosque de mangle obteniendo un área promedio de 3,368 Ha dentro del sitio Ramsar.

Palabras clave: Teledetección; Landsat 8; Índice de Manglar; Laguna de Tampamachoco; México

Tema 1-18

Las aves como indicadoras de la calidad del aire y del agua de áreas naturales protegidas y áreas verdes urbanas de la Cuenca de México

I. Ibarra-Meza[1], S. Martínez-Castellanos[1], I. Uriarte-Gutiérrez[1], E. Ovando Alegría[2], H. Barrera-Huertas[3], E. López-López[1*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prolongación de Carpio y Plan de Ayala, s/n Colonia Santo Tomás, C.P. 11340, Miguel Hidalgo, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Facultad de estudios superiores Iztacala, Av. De los Barrios 1, Mz 001, Hab Los Reyes Ixtacala Barrio de los Árboles/Barrio de los Héroes, C.P. 54090, Tlalnepantla de Baz, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Av. Wilfrido Massieu 399, Nueva Industrial Vallejo, Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: eulopez@ipn.mx

Resumen

En el Valle de México, existen relictos de los lagos del Anáhuac. Éstos presentan contaminación del agua y del aire y pérdida de biodiversidad. Las aves permiten evaluar la condición ambiental. Por lo que, es importante realizar una evaluación con las aves como biondicadores. El objetivo fue evaluar la condición ambiental de dichos relictos, a través del análisis de la calidad del aire y del agua y la comunidad de aves. Se realizó un censo de aves (enero-febrero2023) en la Sierra de Guadalupe (SG), el Bosque de Aragón (BA), Texcoco (TEX) y Nabor Carrillo (NC). Se calculó la diversidad estructural. Se analizó la calidad del aire, a través del índice integrado de la calidad del aire y modelos de trayectoria HYSPLIT y la calidad del agua, a través del índice de calidad del agua. Un análisis de componentes principales mostró que SG es el sitio con mayores diferencias. NC se asoció con la peor calidad del aire, debido a una baja dispersión de contaminantes, según el modelo HYSPLIT y con la peor calidad del agua, pero con una alta diversidad de Shannon y abundancia. BA obtuvo la mejor calidad del aire y del agua, así como la mayor diversidad y riqueza específica, por lo que fue el sitio con la mejor condición del hábitat. Se sugiere que en NC y TEX se realicen estrategias para mejorar la calidad del agua y del aire, ya que son sitios de gran importancia para las aves residentes y migratorias.

Palabras clave: biodiversidad, RAMSAR, aire, agua.

Tema 1-19

Detección de plaguicidas organoclorados en huevos infértiles de *Crocodylus acutus* de Sinaloa

E. Pérez-González[1,2*], M.N. Herrera-Moreno[1], C.P. Ley-Quiñónez[1], A. Polanco-Torres[1,2], H. A. González Ocampo[1], O. Llanes-Cárdenas[1], I.P. Quintero-Borquez[4], V.M. Salomón-Soto[2,3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Centro de Estudios Justo Sierra, Programa de Posgrado, Surutato Badiraguato, Sinaloa, México.
[3]Facultad de Biología. Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
[4]Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: eperezg@ipn.mx

Resumen

Los contaminantes ambientales ponen en peligro la salud humana y de organismos no objetivo como los cocodrilos (*Crocodylus acutus*) que habitan en cuerpos acuáticos aledaños a zonas agrícolas, y que por sus características intrínsecas podrían estar bioacumulando y transmitiendo plaguicidas organoclorados (OC) a sus huevos. El objetivo fue determinar los OC en huevos infértiles (hI) de *C. acutus* de Sinaloa, y su correlación con factores ambientales (FA) y características morfométricas (CM). En junio 2022 se colectaron 76 hI, 57 de áreas silvestres (aS) y 19 de una granja de cocodrilos. La determinación de OC en hI se realizó según el método 8081b de USEPA, modificado. La cantidad de hI se registró en 37.3% de aS y 20.4% de la granja. Se detectaron 20 OC en los hI, las concentraciones más altas fueron dieldrin en aS (0.0054 µg/Kg); y endosulfan-II en la granja (0.0021 µg/Kg). Se observaron correlaciones entre los OC, FA y CM, en aS las más relevantes fueron entre la cantidad de hI y endosulfan-II (-0.83), y entre DDT y γ-clordano (0.84); y en la granja entre endrin y peso (0.85), y entre DDT y α-clordano (0.94). La presencia de OC en los hI de *C. acutus* en Sinaloa no evidencia la transferencia de los contaminantes de madre a crías ni influencia en la infertilidad de los huevos, por lo que se requieren estudios donde se analicen las concentraciones de los OC en hembras y el ambiente. Los cocodrilos son excelentes especies centinelas de la contaminación ambiental local.

Palabras clave: Organismos no objetivo; Especies centinelas; Cocodrilos, Disruptores endocrinos.

Tema 1-20

Alteraciones de las hormonas folitropina y lutropina en la sangre de ratones jóvenes dosificados con lindano

E. Pérez-González[1,2*], P.Y. Lugo-Martínez[2], D.P. Armendáriz-Flores[2], C.P. Ley-Quiñónez[2], M.N. Herrera-Moreno[2], O. Llanez-Cardenas[2], H.A. González-Ocampo[2], D. Solis-Carrasco[3], C.L. Barraza-Tizoc[3], I. Enríquez-Verdugo[3], V.M. Salomón-Soto[4]

[1]Centro de Estudios Justo Sierra, Programa de Posgrado, Surutato Badiraguato, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Guasve, Sinaloa, México.
[3]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
[4]Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: eperezg@ipn.mx

Resumen

Las gonadotropinas lutropina (LH) y folitropina (FSH) estimulan los esteroides en las gónadas durante la maduración gonadal al promover la ovogénesis y espermatogénesis. Los químicos interruptores endocrinos (QIE) como lindano (γHCH) son capaces de alterar la etapa reproductiva, por lo que también podrían ser capaces de alterar la pubertad al interferir la señalización de LH y FSH. El objetivo fue examinar la concentración de LH y FSH en ratones (Mus musculus) jóvenes expuestos a dosis única de γHCH en concentraciones de 25, 10, 5 y 0 µg/mL, y correlacionar la etapa de madurez gonadal y las características fenotípicas con la concentración de γHCH. Las gónadas de ratones juveniles tratados con γHCH se procesaron mediante técnicas histológicas, y la sangre se procesó con kit ELISA para LH y FSH. Se observaron diferencias estadísticas en la concentración de LH y FSH entre machos y hembras (Fisher $p<0.05$). Se observó que la concentración de LH y FSH tienen tendencia a decrecer en hembras y a incrementar en machos conforme se aumenta la dosis de γHCH; contrario a la madurez gonadal que se incrementó en hembras y decreció en machos al aumentar la dosis de γHCH difiriendo con la idea de que las gonadotropinas coinciden con el inicio de la pubertad y con la madurez gonadal. La exposición a γHCH podría estar promoviendo respuestas no-monontónicas aunque parece no alterar la pubertad en las dosis y condiciones del presente experimento.

Palabras clave: Pubertad; Pubertad precoz; *Mus musculus*; Químico interruptor endocrino; Gonadotropinas.

Tema 1-21

Contaminación por metales pesados en un área natural protegida: problemas de supervivencia bajo condiciones adversas

A.E. Rico-Sánchez[1*], J.E. Buendía-Chavarría [2], A.J. Rodríguez-Romero[2], J.E. Sedeño-Díaz[3], E. López-López[2]

[1]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Hidrociencias, Carretera México-Texcoco 36.5 km, Montecillo, C.P.56264, Texcoco, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Laboratorio de Evaluación de la Salud de los Ecosistemas Acuáticos, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, C.P. 11340, Miguel Hidalgo, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Esq. Wilfrido Massieu, Col. San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Gustavo A. Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: rico.axel@colpos.mx

Resumen

La evaluación de la calidad del agua es necesaria para garantizar la conservación de los recursos acuáticos; los efectos toxicológicos de los metales pesados sobre los ambientes son un riesgo para la salud. Las herramientas para el monitoreo de la calidad del agua y la salud de los ecosistemas contribuyen al mejor entendimiento del riesgo por metales pesados. En el presente estudio se evaluaron las respuestas de un biomonitor no convencional en 15 sitios de muestreo en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG). Se llevó a cabo durante cuatro momentos. Se cuantificaron metales pesados en muestras de agua y en los exoesqueletos de *Corydalus texanus* (Megaloptera: Corydalidae). Se evaluó el índice de contaminación por metales (*Cd*) con base en los umbrales de legislación nacional e internacional. Se examinó la relación entre los metales en agua y los exoesqueletos del biomonitor empleando un factor de bioacumulación. Se analizaron los datos empleando un análisis de correlación de Spearman y una ordenación multivariada de RDA. Los valores de *Cd* mostraron un decremento en las escalas espacial (menor contaminación asociada a zonas núcleo) y temporal (época de lluvias). El factor de bioacumulación mostró un alto impacto biológico. Las larvas de *C. texanus* mostraron cambios en sus respuestas y en algunos casos estuvieron ausentes en sitios de alto impacto por metales pesados (Al, Fe y Zn), lo cual representa un riesgo de impacto en el funcionamiento de los ecosistemas asociados a la RBSG, a pesar de ser un área natural protegida.

Palabras clave: Bioindicador; Calidad del agua; Índice de contaminación; Bioacumulación; Monitor no convencional

Tema 1-22

Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en peligro de extinción mediante análisis de ADN mitocondrial

Irlanda Esmeralda Gallardo-Alanis[1,2], Fátima Yedith Camacho-Sánchez[1,2], Blanca Idalia González-Garza[3], Cesar Ley-Quiñonez[4], Alan A. Zavala-Norzagaray[4,8], Luis Angel Tello-Sahagún[4, 5], Mitzi C. Núñez-Solano[6,8], Israel Llamas-Gonzalez[6,8], Caterine E. Hart [7,8], A. Alonso Aguirre[9], José Alberto Narváez-Zapata[10], Miguel Angel Reyes-López[1*]

[1]Department of Biology, George Mason University, USA; [2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Biotecnología Genómica (CBG), Conservación Medicine Lab., Reynosa, México; [3]Mar y Sierra Salvaje A.C., México; [4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Guasave, Sinaloa, México; [5]Estación Biológica Majahuas, México; [6]Eco Mayto A. C., México; [7]Centro de Investigaciones oceánicas del mar de cortés, Mazatlán, Sinaloa, México; [8]Grupo Tortuguero de las Californias, México; [9]Warner College of Natural Resources, Colorado State University, USA; [10]Industrial Biotechnology Laboratory, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, México.

[*]Autor de correspondencia: mreyesl@ipn.mx

Resumen

El análisis molecular es una herramienta valiosa para la investigación indirecta de la historia de la vida y los procesos evolutivos. La tortuga carey (Eretmochelys imbricata) es una de las especies más amenazadas en México y el mundo. Para obtener una idea del estado genético de las poblaciones mexicanas, el objetivo fue evaluar la diversidad genética de las poblaciones de tortugas carey mexicanas y compararlas con otras poblaciones del mundo. La diversidad haplotípica y de nucleótidos mostró 5 nuevos haplotipos mexicanos en comparación con lo reportado previamente. Las redes de haplotipos confirmaron la divergencia entre las poblaciones del Atlántico y el Pacífico, como se informó anteriormente. Las poblaciones del Atlántico revelaron una mayor diversidad general de haplotipos, con tres haplotipos redundantes que indican una mejor conservación de la población. Las poblaciones del Pacífico y el Caribe Mexicano no presentaron haplotipos reductores, pero señalaron una posible diversidad de haplotipos emergentes, lo que sugiere una posible expansión de la población. La diversidad haplotípica del Pacífico (h= 0,4891) y la baja diversidad de nucleótidos (π = 0,00057), mientras que las poblaciones del Atlántico y el Caribe exhibieron una diversidad haplotípica por debajo del promedio (h= 0,2356) y una baja diversidad de nucleótidos (π = 0,00038), lo que indica la vulnerabilidad de las poblaciones de tortugas carey. Los valores altos de FST entre las poblaciones mexicanas en el Atlántico y el Pacífico (FST = 0.69741) indican un flujo genético limitado entre las poblaciones, lo que enfatiza la importancia de conservar las poblaciones individuales de la tortuga carey. El monitoreo genético continuo de las poblaciones alrededor del mundo es importante para el desarrollo de acciones exitosas de manejo y conservación, además de resaltar la importancia de la cooperación internacional.

Palabras clave: Tortuga carey; redes de haplotipos; diversidad de nucleótidos; valores FST; México

Tema 1-23

Comprender las tendencias de las concentraciones de metales en el Archipiélago Espíritu Santo, Océano Pacífico: Procedencia y posibles riesgos

J.C. Valencia-Parra[1*], Lorena Elizabeth Campos Villegas[2], Claudia J. Hernández-Camacho[3], Julie Roberge[1], M.P. Jonathan[2], S.B. Sujitha[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, Del. Gustavo A. Madero, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Laboratorio de Ecología de Pinnípedos "*Burney J. Le. Boeuf*", Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Polo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[*]Autor de correspondencia: jvalenciap2300@alumno.ipn.mx

Resumen

Las concentraciones de metales (loides) (As, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sr, Ti y Zn) se estimaron en agua y sedimentos recolectados de los islotes del archipiélago Espíritu Santo, Océano Pacífico para evaluar las firmas geoquímicas y las consecuencias ecotoxicológicas correspondientes. Se encontró que las concentraciones de metales disueltos eran homogéneas, sin embargo, los niveles de Sr (8.56 mg / L) y Pb (0.52 mg / L) fueron relativamente más altos debido a su movilidad en la columna de agua. En el caso de los sedimentos, las concentraciones medias presentaron un orden de Fe < Mn< Pb < Zn < Ni <Co < Cr < Cu < Cd < As < Hg y sus altas concentraciones se mantienen debido a la inmovilización de metales en el lecho sedimentario. Las inferencias estadísticas presentaron correlaciones significativas entre la presencia de metales en las fases acuática y sedimentaria. Los metales provienen de los procesos de erosión y meteorización de las fuentes geogénicas regionales, principalmente de los islotes y de las áreas adyacentes a La Paz, desde donde se transportan y convergen en Espíritu Santo, mientras que Cu, Pb, Mo y Zn, y Pb, Hg y As posiblemente provienen de las actividades antropogénicas en el área portuaria de La Paz. Asimismo, se realizó una evaluación cualitativa de la exposición a metales pesados utilizando varios índices geoquímicos y ecotoxicológicos para comprender los riesgos potenciales y el estado de contaminación de la región. Los altos valores de Pb pueden afectar a la biota local debido a su toxicidad y afinidades para biomagnificarse a lo largo de la cadena alimentaria marina. A partir de ahora, este estudio aboga por un monitoreo ambiental preliminar de las regiones prioritarias para una mejor implementación de las estrategias de conservación.

Palabras clave: Metales; Geoquímica; Archipiélago; Toxicidad; Riesgos ecotoxicológicos.

Tema 1-24

Diferencias espaciales y temporales en la señal isotópica de diferentes especies de macroalgas rojas, verdes y cafés de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México.

A. Piñón-Gimate*, A. Sánchez-González, T. Chávez-Sánchez, U. Jakes-Cota

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
*Autor de correspondencia: apinong@ipn.mx

Resumen

El incremento de nutrientes a las zonas costeras es resultado de las crecientes actividades alrededor de bahías y cuerpos de agua accesibles a las zonas urbanas. Las fuentes de nutrientes, que, aunque pueden ser naturales, generalmente son antropogénicas generando florecimientos macroalgales que responden rápidamente al incremento de nutrientes. La señal isotópica del $\delta^{15}N$ en macroalgas es utilizada como indicadora de la calidad del agua, ya que las macroalgas asimilan y reflejan la señal de la fuente de nutrientes. En el presente estudio se analizaron las señales isotópicas del $\delta^{15}N$ de diferentes macroalgas rojas, verdes y cafés, con el fin de observar cuales macroalgas pudieran servir como indicadoras de fuentes de nutrientes al sistema. Las macroalgas se colectaron durante los años 2012 al 2014 y posteriormente del 2017 al 2019, en tres sitios (San Juan de la Costa, zona minera; Casa del Marino, malecón, Tecolote, playa alejada de zona urbana) en la Bahía de La Paz. En general, no se observaron patrones en la señal isotópica dependiendo del tipo de macroalga (rojas, verdes o cafés). Sin embargo, si se observó que las mayores señales isotópicas se encontraron en el sitio San Juan de la Costa que se encuentra cercano a una zona minera. Con esto se puede observar que la señal isotópica de las macroalgas esta más relacionada con el sitio en donde fueron muestreadas que con la división a la que pertenecen, lo cual las hace buenas indicadoras de las fuentes de nutrientes al sistema dependiendo de la actividad antropogénica.

Palabras clave: Macroalgas; Isótopos estables; Fuentes de nutrientes; Actividad Antropogénica.

Tema 1-25

Remoción de arsénico en cuerpos de agua para consumo humano empleando compósitos de Fe/Mn

J.L. Álvarez-Cruz*, K.E. Campos-Díaz

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Energía y Movilidad (UPIEM), Avenida Wilfrido Massieu S/N Colonia Nueva Industrial Vallejo C.P. 07320 Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: jalvarezc@ipn.mx

Resumen

La contaminación del agua potable con arsénico se considera un problema mundial de salud pública. En países como Taiwán, Bangladesh, China, Japón, Finlandia, India, Cambodia, Nepal, Mongolia, Nueva Zelanda, Vietnam, Filipinas, Argentina, Chile, Estados Unidos y México. En la actualidad existen diferentes tecnologías de remediación en fuentes de agua para consumo humano, contaminadas por arsénico (As). Se ha demostrado que la adsorción con óxihidróxidos de hierro (goetita) y manganeso (birnesita) son tecnologías que presentan mejores ventajas para su remoción como: Bajo consumo energético, flexibilidad en la elección del adsorbente, elevada selectividad y bajo costo de tratamiento. El objetivo del trabajo es sintetizar y evaluar estos materiales como medios adsorbentes para la remoción de arsénico en cuerpos de agua para consumo humano, se sintetizaron los materiales, se analizaron sus propiedades con diferentes técnicas analíticas no destructivas (FTIR, DRX, MEB – EDS, BET) y se determinaron parámetros cinéticos, capacidades de adsorción y parámetros termodinámicos con varios modelos matemáticos para determinar las capacidades de remoción de arsénico a 10ppm.

Palabras clave: Adsorción; Arsénico; Agua; Compósitos; Oxihidróxidos

Tema 1-26

Microplásticos en áreas naturales protegidas de México: el caso de los ríos de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro

R.R. Granados-Sánchez[1*], J.E. Sedeño-Díaz[2], E. López-López[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Laboratorio de Evaluación de la Salud de los Ecosistemas Acuáticos, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala 11340, 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. IPN esq. Wilfrido Massieu s/n, Edificio de la Biblioteca Victo Bravo Ahuja, tercer piso, San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: rgranadoss0900@alumno.ipn.mx

Resumen

En los últimos años, los microplásticos (MP) han sido considerados contaminantes de preocupación emergente. En los ríos, los MP (≤5 mm) son arrastrados por las corrientes y depositados en lagos, embalses, estuarios y océanos. En México, el estudio de los MP en ecosistemas dulceacuícolas es escaso. Nuestro objetivo fue determinar la presencia de MP en ríos de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG). Se procesaron muestras de agua y sedimento de los ríos Escanela-Jalpan y Ayutla-Santa María. En agua, los MP se extrajeron por filtración directa usando filtros de nitrocelulosa con abertura de poro de 1.2 µm; en sedimentos, por el método de suspensión por densidad mediante una solución de $ZnCl_2$ ($\rho \approx 1.5$ g/cm^3). Los MP se caracterizaron por forma y color; las fibras (93%) y las partículas azules e incoloras (60%) fueron las más abundantes. En agua se detectaron hasta 110.87 objetos/L y en sedimentos 175 objetos/kg en peso seco. Mediante microscopía electrónica de barrido (SEM-EDX) se observó el desgate superficial de los MP y se identificaron elementos traza, tales como Si, Al, Mg, Fe, Pb y Cu, entre otros. Los polímeros polietileno clorosulfonado, tereftalato de polietileno, polioximetileno y polietileno fueron identificados por espectroscopía infrarroja (FTIR). Los resultados revelaron la presencia de MP en ríos de la RBSG, los cuales pueden estar asociados con los cambios de uso del suelo, el vertimiento de residuos sólidos y el turismo, y mostraron la ubicuidad de estos contaminantes en áreas destinadas a la conservación.

Palabras clave: Contaminantes emergentes; Elementos traza; Uso de suelo; SEM-EDX; FTIR.

Tema 1-27

Capacidad de promoción del crecimiento vegetal de rizobacterias aisladas de residuos mineros con altos niveles de metales tóxicos

H. Von Thaden-Ugalde[1], C. Robles[1*], E. González-Terreros[2], L.A. Juárez-Ruiz[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, Hornos 1003. Santa Cruz Xoxocotlán. 71230 Oaxaca, México.
[2]Universidad de la Sierra Juárez, Instituto de Estudios Ambientales. Av. Universidad S/N, Ixtlán de Juárez. Oaxaca, México.
[*]Autor de correspondencia: croblesp@ipn.mx

Resumen

La presencia en el medio ambiente de metales tóxicos se ha convertido en un grave problema de contaminación debido a su toxicidad, persistencia y bioacumulación. Esta contaminación se debe principalmente a actividades antrópicas, particularmente a la actividad minera. En este trabajo aislamos y caracterizamos bacterias rizosféricas que colonizan siete especies vegetales (*Acacia pennatula, Ipomoea violacea, Bouteloua dimorpha, Nicotiana glauca, Aloe vera, Agave angustifolia y Barkleyanthus salicifolius*) que crecieron espontáneamente en los jales mineros de San Jerónimo Taviche, Oaxaca, México. Nuestra hipótesis es que estas bacterias ayudan a las plantas a tolerar altas concentraciones de metales tóxicos (Pb y As) presentes en los jales. Posteriormente se diseñó un experimento en invernadero para evaluar el efecto de la inoculación con las bacterias rizosféricas aisladas, en la supervivencia y crecimiento de plantas de *Nicotiana glauca* e *Indigofera conzattii*. Se identificaron tres especies bacterianas, consideradas Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (PGPR), *Bacillus pumilus* estuvo presente en la rizosfera de todas las plantas de estudio, excepto en *B. salicifolius*. En la rizósfera de *A. vera, A. angustifolia, I. violaceous* y *B. dimorpha* se aisló *Curtobacteirum citreum*. *Arthrobacter niigatensis* solo se encontró en *B. dimorpha* y *N. glauca*. *I. conzattii* inoculado con *C. citreum* es la combinación más adecuada para la estabilización de metales tóxicos en el suelo, además de presentar mayor promoción del crecimiento vegetal. *N. glauca* inoculada con *A. niigatensis* es la combinación planta-rizobacteria con mayor reducción de la biodisponibilidad de Pb en el sustrato.

Palabras clave: Jales mineros, Metales Pesados, Rizobacterias, Remediación

Tema 1-28

Bioacumulación diferencial de metales pesados en branquias, hígados y músculos del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* del puerto minero de Santa Rosalía, Golfo de California

M.S. Irigoyen-Arredondo[2], F.L. Valle-López[1], X.G. Moreno-Sánchez[1], E. Marín- Enríquez[3,4], R. Rosiles-Martínez[5]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Departamento de Pesquerías y Biología Marina, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita. C.P. 23096, La Paz, B.C.S., México.
[2]Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras, La Paz, Baja California Sur, México. Carretera al Sur KM 5.5 Apartado Postal 19-B, C.P. 23080, La Paz, Baja California Sur, México
[3]Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Ciudad de México, México.
[4]Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México.
[5]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
[*]Autor de correspondencia: xchel.moreno@gmail.com

Resumen

Durante las últimas dos décadas, el puerto minero de Santa Rosalía (SR) en el Golfo de California se ha catalogado como "hot spot" de metales pesados, por lo que se ha convertido en una preocupación global debido a la facilidad de bioacumularse en tejidos y órganos de los teleósteos marinos. En este estudio se evaluó la bioacumulación diferencial de metales pesados (Cd, Cu, Pb y Zn) en órganos y tejidos (branquias, gónadas, hígado y músculo) del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* procedentes del SR con la finalidad de evaluar si el consumo de la especie representa un riesgo a la salud pública mediante los índices de riesgo (target hazard quotients). Los análisis de metales pesados se realizaron a través de la espectrofotometría de absorción atómica (AAS, atomic absorption spectroscopy) en tejidos y órganos. Se analizaron 202 pargos capturados de junio 2016 a septiembre 2017 y para el análisis integral de los datos, fueron agrupados por sexos, tallas y temporadas. Las concentraciones más altas de Cd se encontraron en el hígado, de Cu en gónada, de Pb en branquia y de Zn en músculo, con diferencias significativas en la gónada por sexo y temporada mientras que, en músculo por talla y temporada (PERMANOVA, $P<0.05$). Los niveles de los metales pesados estuvieron por debajo de los límites permisibles por las normas nacionales (NOM-SSA1-242-2009) e internacionales (US-EPA) de consumo de pescados. El índice de riesgo mostró que el consumo del pargo lunarejo se considera seguro para consumo humano (THQ<1).

Palabras clave: Contaminación Costera; Índice De Riesgo; Lutjanidae; Minería de Cobre; Organotropía.

Tema 1-29

Respuesta morfométrica de dos octocorales zooxantelados a lo largo de un gradiente de calidad del agua en la costa noroccidental de Cuba

N. Rey-Villiers[1,2*], A. Sánchez-González[2], P. González-Díaz[3], L. Álvarez-Filip[1]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Unidad Académica de Sistemas Arrecifales, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Prolongación Avenida Niños Héroes s/n, C.P. 77580, Puerto Morelos, Quintana Roo, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n, Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana, Calle 16 No. 114, Miramar, Playa, C.P. 11300, La Habana, Cuba.
[*]Autor de correspondencia: nestorrvilliers@gmail.com

Resumen
La abundancia de los octocorales está incrementando en los arrecifes del Caribe, y una de las posibles causas es su plasticidad morfológica vertical. El objetivo fue determinar la respuesta morfométrica de dos octocorales con estrategias de vida diferente en un gradiente de calidad del agua. La investigación se desarrolló entre 2008-2016 en ocho arrecifes frontales del noroccidente cubano. Se midieron diferentes indicadores morfométricos en las colonias de ambas especies localizadas en un transecto de banda (100 x 2 m) en cada sitio. Las menores alturas, diámetros, número de ramas terminales/colonia, índice de cobertura y colonias menos arborescentes de *Eunicea flexuosa* se detectaron en los sitios con mayor contaminación antropogénica. Sin embargo, el gradiente de calidad del agua no explicó la variabilidad de los cinco indicadores morfométricos de *Plexaura kükenthali*, siendo el estrés hidrodinámico el factor que más afectó su morfometría. El efecto crónico de la degradación de la calidad del agua en la altura de *E. flexuosa* fue un porcentaje mayor de colonias en los menores intervalos de tallas en los sitios más contaminados, probablemente debido a la mayor mortalidad. La distribución por tallas de *P. kükenthali* mostró esa misma tendencia en los arrecifes con mayor estrés hidrodinámico. Estos resultados sugieren que la degradación de la calidad del agua está disminuyendo la disponibilidad de hábitat que proveen los octocorales al disminuir el tamaño de especies sensibles a este factor (*E. flexuosa*), mientras que otras especies tolerantes (*P. kükenthali*) podrían proporcionar hábitat en un escenario de incremento de contaminación antropogénica.

Palabras clave: morfometría; distribución por tallas; gorgonias; contaminación antropogénica; arrecifes coralinos

Tema 1-30

Estado de eutrofización de la laguna arrecifal Nohoch-Teek influenciada por actividades turísticas, Quintana Roo

K. Camacho-Cruz[1,3*], A. Sánchez[1], Ma.C. Ortiz-Hernández[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal Avenida Centenario. Km 5.5, s/n Col. Antorchistas, C.P. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México.
[3]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Prolongación Av. Niños Héroes S/N, C. P. 77580, Puerto Morelos, Quintana Roo, México.
[*]Autor de correspondencia: krla_2307@hotmail.com

Resumen

En el Caribe Mexicano, el desarrollo de actividades turísticas y la naturaleza cárstica del suelo hacen vulnerable la calidad del agua costera. En Puerto Morelos se estima que la laguna arrecifal recibe mediante las descargas de aguas subterráneas (DSAS) 2.4 ton km^{-1} de nitrógeno y de 75–217 kg km^{-1} de fósforo al año. En Tulum, la laguna arrecifal Nohoch-Teek que se encuentra comunicada mediante una DSAS al cenote Manatí, de destino turístico, podría estar cambiando el estado oligotrófico del agua debido a su uso no regulado. Con el objetivo de evaluar la calidad del agua en el cenote y la laguna arrecifal, el 9 julio, 23 de noviembre (2019) y 25 de enero (2020) se usó el Índice de eutrofización de Karydis et al. (1983) y se examinó el d15N en organismos bentónicos para determinar si el nitrógeno disponible era de origen antropogénico. En el cenote y la laguna arrecifal el NID (NO_3^- + NH_4^+) se comportó de forma eutrófica a mesotrófica. Los compuestos fosfatados (FT y PO_4^{3-}) se comportaron de forma oligotrófica. En la laguna arrecifal, los sitios circundantes a la DSAS mostraron las mayores concentraciones de NID, disminuyendo al alejarse de la costa. Los valores del d15N (5.5-6.5 ‰) indicaron que parte del nitrógeno es de origen antropogénico. Nuestros datos sugieren que las actividades turísticas que se desarrollan cerca de una DSAS, pueden resultar en una mayor carga de nutrientes, por lo tanto, es importante administrar el número de usuarios en el área para garantizar una buena calidad del agua.

Palabras clave: Índice; descarga de agua subterránea; cenote; nutrientes; d15N

Tema 1-31

Presencia de microplásticos en los contenidos estomacales de peces de importancia comercial en Bahía de la Paz, Golfo de California, México

X. G. Moreno-Sánchez[1*], H. Reyes-Bonilla[2], J. C. Perusquía-Andón[2], B. Rojas Montiel[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Departamento de Pesquerías y Biología Marina. Av. IPN. S/N, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California. Sur. C.P. 23096, La Paz, México.
[2]Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras, Carretera al Sur K.M 5.5, Apartado Postal 19-B, C.P.23080. La Paz, Baja California Sur, México.
[*]Autor de correspondencia:: xchel.moreno@gmail.com

Resumen

Uno de los materiales más útiles en el mundo es el plástico, pero las consecuencias por el descarte inadecuado de estos al medio ambiente resultan en la basura con la mayor preocupación a nivel internacional. La creciente cantidad de plásticos de todo llegan a los océanos. Específicamente el análisis del contenido estomacal en peces brinda información consistente sobre la biología trófica de la especie y pueden resaltar y dilucidar los impactos antropogénicos a los que están sujetos los ecosistemas acuáticos. El objetivo de este trabajo fue cuantificar, la frecuencia y cantidad de microplásticos presentes en los estómagos de peces capturados en la pesca artesanal, al suroeste del Golfo de California, México. Los muestreos se realizaron en junio y julio de 2018 en Bahía de la Paz. Cada organismo fue identificado, pesado y se registró su longitud total y se retiró todo el tracto digestivo. El contenido estomacal fue tratado con peróxido de hidrogeno, proceso que ayudó a tener una mayor visualización de los microplásticos, para después ser separados y contabilizados. Se analizó un total de 318 estómagos de 24 especies de peces. La mayoría de los peces fueron carnívoros. Del total de peces analizados solamente el 21% (67 individuos) presentó plásticos en el estómago y el 79% (251 individuos) no presentaron. En relación con el tamaño de las piezas encontradas en los estómagos (110 en total), hubo dominancia absoluta de las fibras. Se concluye que la contaminación por plásticos en peces es menor que otras áreas del país.

Palabras clave: Contaminación; Estómagos; Microplásticos; Peces.

Tema 1-32

Elementos potencialmente tóxicos en la almeja *Megapitaria squalida* en dos sitios con diferente grado de contaminación asociados al puerto de Santa Rosalía, B.C.S., México.

R.R. Navarro-Crespo[1], C.J. Hernández-Guerrero[1*], M.P. Jonathan[2], E. Becerra-Martínez[3], L.E. Campos-Villegas[2], F.O. López-Fuerte[4], A. Piñon-Gimate[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN, s/n, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Nanociencias Micro y Nanotecnología (CNMN), Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México, México.
[4]Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S., México.
*Autor de correspondencia: cguerrer@ipn.mx

Resumen

Megapitaria squalida (almeja chocolata), es un recurso importante para la pesca ribereña en ambas costas del sur del Golfo de California, México. Esta se ha utilizado como bioindicador en estudios de salud ambiental. En este trabajo, se analizó la concentración de once elementos potencialmente tóxicos (Cu, Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Fe, Co, Mn, Hg y As) en diferentes partes del cuerpo de la almeja. Los organismos se recolectaron en temporada cálida (agosto 2021) y temporada fría (enero 2022) en una zona con alta concentración de metales derivados de la actividad minera (Santa Rosalía), así como de una zona con menor concentración (San Lucas). Las concentraciones más altas de cobre (Cu), zinc (Zn) y manganeso (Mn) se registraron para los organismos de Santa Rosalía. La mayor concentración de Cu se presentó en las vísceras durante la época fría (40.78±6.95 mg Kg^{-1}), mientras que para el Zn y Mn las mayores concentraciones fueron en branquias durante la época cálida (121.25±3.02 y 16.05±0.41 mg Kg^{-1}, respectivamente); para el pie (parte comestible) las concentraciones no sobrepasaron lo estipulado por las directrices internacionales (30 mg Kg^{-1}). Por otra parte, el cadmio (Cd) 2.9 a 9.43 mg Kg^{-1}, hierro (Fe) 139.3 a 1389.9 mg Kg^{-1} y arsénico (As) 8.9 a 15.6 mg Kg^{-1}, presentaron altos valores en las dos localidades y temporadas (con las menores concentraciones en el pie). Resulta importante continuar con el monitoreo de estos elementos en diferentes zonas de pesca de esta almeja, aun cuando no se consideren contaminados.

Palabras clave: Almeja; Adsorción; Bioacumulación; Minería; México.

Tema 1-33

Aislamiento y caracterización de bacterias nativas tolerantes a diferentes concentraciones de Carbofuran

A.J. Cota-Álvarez[1], J.A. Fierro-Coronado[2], H. Galindo Flores[3], B.E. López Valenzuela[1], J.L. Acosta-Rodríguez[2]

[1]Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte (Favf), Calle 16 s/n esq. Av. Japaraqui, C.P. 81110, Juan José Ríos, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Bulevar Juan de Dios Bátiz Paredes 250, Colonia San Joachin, C.P. 81049, Guasave, Sinaloa, México.
[3]Universidad Autónoma de Occidente, Avenida Universidad S/N, Flamingos, 81048 Guasave, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: jlacostar@ipn.mx

Resumen

El uso indiscriminado de plaguicidas como carbofurán que es altamente tóxico y acumulable en el suelo, agua subterránea y manto freático, ha generado impacto ambiental y problemas de salud humana. Para atender este problema, es necesario aplicar soluciones en función de microorganismos con capacidad de degradar estos contaminantes. Por tanto, el objetivo de la presente investigación fue identificar y caracterizar la capacidad de tolerancia (CT) a diferentes concentraciones de carbofurán de cepas aisladas de suelos agrícolas. Se tomó en cuenta la valoración de tolerancia (86 cepas), se inocularon en agar medio mínimo mineral una vez esterilizado el medio se agregó 200 ppm (200 mg/L), 5000 ppm (5000 mg/L) y 10000 (10000 mg/L) ppm patrón de plaguicidas marca comercial Carborurán (Furadan® 350L) como única fuente de carbono. La identificación de cepas amplificación de las regiones conservadas 16S rRNA se utilizaron los siguientes cebadores; 515f -1100r. Los bioensayos a 10000 ppm se reportan 14/24 (58.33%). Dichas cepas identificadas por 16S rRNA reportando diferentes especies como *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus toyonensis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus aryabhattai* y *Bacillus velenzensis*. Especies de *Bacillus* se han aislado de una variedad de fuentes, al ser ubicuos. Se logró validar el método de valoración en placa como prueba de tolerancia. Estos resultados sugieren desarrollar cinética de degradación, combinación variable de consorcios, dejando las bases para el desarrollo de un consorcio con potencial de aplicación biotecnológica en la degradación de carbofuran, así como también determinar el potencial de degradación y más plaguicidas en diferentes ambientes.

Palabras clave: Carbofuran, *Bacillus*, Capacidad de Tolerancia.

Tema 1-34

Entrada de nitrógeno atmosférico en los ecosistemas costeros del Golfo de California

D.C. Escobedo-Urías[1*], A. Martínez-López[2], Enrique Morales-Acuña[1], A.Y. Chiquete-Ozono[1], R. Godoy[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Bulevar Juan de Dios Batíz Paredes 250, Colonia San Joachin, Guasave, C.P. 81101, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN, Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Universidad Austral de Chile, Instituto de Botánica, Casilla 567, Valdivia, Chile.
[*]Autor de correspondencia: durias@ipn.mx

Resumen

En el norte del estado de Sinaloa, México, el crecimiento poblacional aunado al intenso desarrollo de actividades productivas y energéticas ha incrementado el aporte de nutrientes a los ecosistemas costeros. Aunque se han realizado diversos estudios para identificar las principales fuentes de nutrientes en la zona, no se ha determinado el aporte atmosférico, el cual ha resultado ser una de las fuentes de nutrientes más relevantes para los ecosistemas costeros y oceánicos del mundo. En este estudio, con base en monitoreos quincenales y simulación numérica mediante el modelo AERMOND, se determinó la deposición húmeda y seca de nitrógeno en los sistemas lagunares de Topolobampo y Navachiste. Los resultados mostraron una mayor contribución de la deposición seca (N-NHy), con valores promedio de 0.11 a 0.73 kg ha-1. La deposición húmeda (nitrógeno inorgánico total=NO^{3-}+NO^{2-} +NH^{4+}) estuvo entre 0.07 y 1.17 kg ha^{-1}. Anualmente en Topolobampo (641 toneladas año-1) la deposición seca resultó ser más relevante que Navachiste (424 toneladas año-1), mientras que, en deposición húmeda, Navachiste, con 61.7 toneladas año-1, representa casi el doble que Topolobampo. La variabilidad temporal sugiere que la principal fuente de N biodisponible vía atmosférica es la actividad agrícola, ya que los máximos aportes se produjeron en la estación otoño-invierno, época en la que se produce la máxima aplicación de fertilizantes en la región. La modelización de la distribución espacial de la deposición de NOx, NO^2 y PM10 obedece a las características climáticas de la región y muestra que los aportes de los distritos de riego son más relevantes que los de la central termoeléctrica.

Palabras clave: Golfo de California, Nitrógeno Atmosférico, Vista AERMOND, Sistema Costero/Lagunar, Deposición.

Tema 1-35

Bioseguridad y calidad nutricional de la ortiguilla de mar (*Anemonia sulcata*) de la costa tropical de Granada, España

L.M. Pantoja-Echevarría[1*], C.E. Trenzado[2], A.E. Ortiz-Maldonado[1], P.A. Álvarez-Molina[3], C. Alonso-Pozas[3], E.E. Rufino-Palomares[4], A.J. Marmolejo-Rodríguez[5], A. Pérez-Jiménez[1]

[1]Departamento de Zoología, Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[2]Departamento de Biología Celular, Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[3]I Mare Natura S.L., Granada, España.
[4]Departamento de Bioquímica y Biología Celular, Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[5]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[*]Autor de correspondencia: laura.pantoja@ugr.es

Resumen

En los últimos años las poblaciones naturales de ortiguilla de mar *(Anemonia sulcata)* del Mar Mediterráneo han sido afectadas por el creciente interés como producto gastronómico de calidad y como fuente de compuestos potencialmente bioactivos. El presente estudio analizó la composición, perfil de aminoácidos, ácidos grasos y concentración de metales pesados en ejemplares de ortiguilla de tres zonas de la costa de Granada, España: Calahonda, Salobreña y Almuñécar. Los resultados muestran niveles altos de proteína y bajos de carbohidratos, similar en las tres zonas. La diferencia en el contenido de fibra se manifestó según la zona, siendo más alta en Almuñecar (6.65 g/100 g), seguida de Salobreña (3.00 g/100 g) y Calahonda (0.83 g/100 mg). El perfil de ácidos grasos mostró relevancia del palmítico, palmitoleico, oleico y PUFASn3 en las tres zonas. El perfil de aminoácidos reveló en todos los casos destacados niveles de glicina, lisina, serina, aspártico+asparragina y glutámico+glutamina; Calahonda mostró las mayores concentraciones seguido de Salobreña y Almuñécar. Las diferencias observadas podrían asociarse al diferente fenotipo de las poblaciones de ortiguilla según la zona, dado que en Almuñecar los individuos eran de menor tamaño y más homogéneos debido a una estrategia de reproducción asexual por división, justificando así una mayor movilización de las reservas proteicas. Las concentraciones de metales pesados estuvieron por debajo de los límites máximos permisibles para el consumo humano, no obstante, dado el creciente interés de esta especie en gastronomía, es un aspecto que debe ser vigilado en grupos como niños, mujeres embarazadas o lactantes.

Palabras clave: Bioseguridad, Calidad nutricional, Contaminación, Metales pesados, Salud humana.

Tema 1-36

Geoquímica de elementos traza en sedimentos de una cuenca hidrográfica, adyacente a Bahía Magdalena en Baja California Sur, México

Cepero-Pedroso Fidel[1], Ana J. Marmolejo-Rodríguez[1*], Alberto Sánchez-González[1], Sergio Aguíñiga-García[1], Griselda M. Rodríguez-Figueroa[1], Evgueni Shumilin[1], Laura I. Garay-Jiménez[2], Janette M. Murillo-Jiménez[1], Rafael Cervantes Duarte[1], Enrique Nava-Sánchez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN s/n, Col. Playa de Sta. Rita, 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, Barrio La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: amarmole@ipn.mx

Resumen

Las cuencas hidrográficas llevan a cabo la regulación ambiental que permiten mantener en equilibrio a los ecosistemas, así como la interacción de sus recursos. La cuenca hidrográfica El Chisguete es una cuenca arreica adyacente a Bahía Magdalena (BM), que tiene influencia de un yacimiento de fosforita. Desde la perspectiva socioeconómica, aunque la densidad poblacional es baja en la zona, el sistema costero de BM tiene un alto valor ecológico y pesquero y sus productos son competitivos a nivel internacional. Además, la cuenca presenta cordones de dunas de hasta 60 metros sobre el nivel del mar y depósitos de sabkhas, los cuales tienen comunicación subterránea con la BM. Los aportes eólico y fluvial llegan a la BM principalmente en época de huracanes. Por lo anterior, los objetivos de esta investigación son: Evaluar mediante la concentración de los Elementos Mayores y Traza (EMyT), la composición textural, la Materia Orgánica (MO), determinar los carbonatos, así como identificar las zonas con mayores concentraciones de EMyT y su origen natural o antropogénico. Los EMyT se analizaron por espectrometría de masas con un plasma acoplado inductivamente y los métodos fueron validados con estándares de referencia certificados. Los sedimentos son arenas finas y medias y las muestras presentaron mayor porcentaje de carbonatos en relación con los contenidos de la MO. El análisis químico mostró que los elementos más enriquecidos en el sistema son Ca>P>Cd>U>Sr. Se realizó un análisis estadístico multivariado y se separaron grupos de elementos representativos de los sabhkas, de las dunas y también se agruparon los elementos asociados a la fosforita. Con la información obtenida se determinó la magnitud de la influencia del yacimiento de fosforita y las concentraciones de los EMyT y MO en las zonas de sabhkas y de dunas.

Palabras clave: metales pesados; línea base; contaminación; sedimentos.

Tema 1-37

Níquel vanadio y cromo en la laguna de Tampamachoco y otros sistemas costeros del Golfo de México

Hansell González-Valdés[1], Ana J. Marmolejo-Rodríguez[1*], Alberto Sánchez-González[1], Sergio Aguíñiga-García[1], Griselda M. Rodríguez-Figueroa[1], Evgueni Shumilin[1], Laura I. Garay-Jiménez[2], Janette M. Murillo-Jiménez[1], Sara Bojórquez-Sánchez[1], Ana B. Piña-Guzmán[4], Guadalupe González-Díaz[5]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN s/n, Col. Playa de Sta. Rita, 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, Barrio La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto s/n, Barrio La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), Av. Guillermo Massieu Helguera 239, La Purísima Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P.07320, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: amarmole@ipn.mx

Resumen

El Golfo de México (GM) tiene un área de extracción de crudo y Ni, V y Cr son elementos que están presentes en los hidrocarburos. Además, el GM tiene diversos estresores ambientales, por ejemplo, ciudades industrializadas, puertos, así como también áreas de extracción de hidrocarburos. La Laguna de Tampamachoco se encuentra en el GM y es un sistema tropical con población urbana, exceso de vegetación tropical y una central termoeléctrica. Los objetivos de este estudio son determinar los contenidos, proporciones y origen de las concentraciones de Ni, V y Cr en los sedimentos, y compararlos con la caracterización y concentraciones con otros sistemas costeros del GM y su plataforma continental. El análisis químico de los elementos se realizó por Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente y los métodos fueron validados con materiales certificados. Complementariamente, la composición textural del sedimento indica que dominan las arcillas. La materia orgánica fue enriquecida y en relación directa con V, Ni y Cr. Se calcularon los valores de fondo de Ni, V y Cr para la Laguna de Tampamachoco, y los resultados muestran un gradiente de concentraciones donde los valores son más elevados en el margen oriental y occidental del sistema. Los promedios de los factores de enriquecimiento normalizados (FEN) de los elementos en el sedimento indicaron que estos elementos no estaban enriquecidos (1.02 ± 0.19; 1.25 ± 0.35; 1.14 ± 0.24), sin embargo, la proporción V/(V+Ni) varió en un rango de 0.62-0.84, lo cual muestra el origen marino de los hidrocarburos. Por otra parte, se observó segregación, determinada a través de la comparación de proporciones de los elementos, con sedimentos de otras lagunas del GM.

Palabras clave: metales pesados; línea base; contaminación; sedimentos.

Tema 1-38

Fragmentación del paisaje forestal en ejidos y comunidades forestales del estado de Durango

R. Rivas González*, G. Pérez Verdín, C. A. Custodio González

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango. Calle Sigma, 119 Fracc. 20 de noviembre II, C.P. 34220, Durango, México.
*Autor de correspondencia: rrivasg2100@alumno.ipn.mx

Resumen

La intervención del ser humano en los paisajes naturales, la mayoría de las veces trae impactos negativos. Actividades como: incendios forestales, tala ilegal, cambio de uso de suelo (para crear zonas de pastoreo, agrícolas o urbanas) están relacionados con procesos de deforestación, degradación y fragmentación al paisaje. En el caso particular de la fragmentación, esta se entiende como la ruptura de los espacios naturales en unidades más pequeñas, lo que trae como consecuencia cambios en la composición y configuración del paisaje. Entre estos cambios se encuentran: 1) modificación en condiciones ambientales como intensidad lumínica y de viento, flujo de nutrientes, humedad; 2) las especies de flora y fauna se ven afectadas principalmente por el aislamiento, en especial aquellas especies que tienen poca movilidad; 3) favorece la introducción de especies invasoras y disminuye la calidad y cantidad de los servicios eco sistémicos. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de factores ecológicos, socioeconómicos e institucionales en la fragmentación del paisaje forestal de ejidos y comunidades forestales al suroeste del estado de Durango. Para ello, se planteó utilizar el Marco de Análisis y Desarrollo Institucional y Sistemas Socio-ecológicos (ADI-SSE) y los principios de diseño de Ostrom. Mediante los cuales se realizó una evaluación integral de esos factores. Resultados preliminares indican que los ejidos y comunidades reducen la capacidad productiva de los bosques para proveer servicios básicos de subsistencia como alimentos, vivienda y energía. La fragmentación es un problema recurrente en muchos ejidos y es necesario fortalecer sus instituciones internas y externas. La auto gobernanza surge como una forma de trabajo para reducir este tipo de problemáticas.

Palabras clave: Fragmentación; Paisaje forestal; Sistemas Socio-ecológico.

Tema 1-39

Abstracción sostenible del tesoro de la basura

Shanmugavel Divya[1*], Omar Solorza-Feria[2], Kamaraj Sathish-Kumar[3]

[1]Departamento de Nanociencias y Nanotecnología, CINVESTAV - IPN, Hydrogen and Fuel Cells Group, A. Postal 14-760, C.P. 07360 CDMX, México.
[2]Department of Chemistry, CINVESTAV – IPN, Hydrogen, and Fuel Cells Group, A. Postal 14-760, 07360 CDMX, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira, Carretera Tampico-Puerto Industrial Altamira Km14.5, C. Manzano, Industrial Altamira, C.P.89600, Altamira, Tamaulipas, México.
[*]Autor de correspondencia: divkayal@gmail.com

Resumen

En distribución mundial, la quitina, que está presente en las conchas de los crustáceos, es el segundo polímero natural más común. El quitosano es un amino polisacárido natural derivado de la quitina, con propiedades excepcionales como biocompatibilidad, biodegradabilidad y no toxicidad. El quitosano recibió interés por sus posibles usos en la agricultura sostenible, la medicina regenerativa y otros sectores, lo que dio como resultado más documentos y patentes cada año. El objetivo de este estudio es sintetizar y caracterizar de forma sostenible nano quitosano a partir de residuos de moluscos, especialmente de cangrejo azul (*Callinectes sapidus*). El nano-quitosano preparado por el método de molienda de bolas de alta energía utilizando desechos de especies marinas se sintetizó y caracterizó en términos de morfología, tamaño de poro, porosidad, grupo funcional, cristalinidad y determinación de análisis térmico por SEM, BET, FTIR, XRD y DSC. Todos los datos de caracterización se relacionaron con el quitosano comercial y confirmaron la estructura y las propiedades del quitosano. Los resultados brindan mejores en su tamaño nanométrico y también están asociados con el grado de cristalinidad en las propiedades fisicoquímicas en comparación con el quitosano comercial. Como el nano quitosano preparado es más beneficioso para aplicaciones ambientales como la agricultura debido a su biodegradabilidad. En comparación con el quitosano comercial, la aplicación de nano quitosano en el suelo da excelentes resultados en términos de contenido de humedad, capacidad de retención de agua, nitrógeno total y carbono, que son 39%, 84%, 3.1 g/kg y 46.7 g/kg, respectivamente.

Palabras clave: Polímero natural; Nano quitosano; Quitosano comercial; Sostenibilidad; Aplicación ambiental.

Tema 1-40

Análisis de la lluvia en las principales microcuencas de la Ciudad de México y sus impactos

R. Terán-Cuevas Ángel*, Gutiérrez-Castillo María Eugenia, Sánchez-Meneses Jetzemany

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, Delg. Gustavo A Madero, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: ateranc@ipn.mx

Resumen

Actualmente, la Ciudad de México concentra 9,209,944 personas, lo que representa el 7.3% de la población nacional (INEGI, 2020). Esto ha provocado la alteración de los drenajes naturales de escorrentía de la ciudad, y su transformación en drenajes artificiales que ya no tienen la permeabilidad natural de los suelos. El mayor impacto se refleja en fuertes inundaciones y flujo de lodo y escombros sobre la población ubicada en zonas bajas. Ante esto, fue necesario realizar un análisis de datos históricos de precipitaciones para identificar el comportamiento climatológico sobre las montañas más altas de la ciudad, y sus correspondientes microcuencas y la red de drenajes que las conforman. Se utilizó una serie histórica de precipitaciones de 1950 a 2019 a nivel de microcuenca para identificar las áreas de mayor concentración de su escorrentía y tendencias. Se sobrepuso un mapa de población expuesta a los flujos de lodo y escombros. La integración de los datos principales para el análisis se realizó mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica, QGIS, como el Modelo Digital de Elevación (resolución de 5 m), datos de lluvia (1950-2019) y otra información temática como población, uso de suelo, geología y tipo de suelos. El DEM fue de gran utilidad para detectar los taludes y obtener las cuencas hidrográficas ubicadas sobre las topoformas; Chichinautzin, las Cruces, Santa Catarina y Guadalupe. El resultado principal fue un mapa del impacto de las inundaciones y el flujo de lodos y escombros sobre la población, así como cuales son las tendencias de lluvia que se esperan.

Palabras clave: Lluvia; Topoformas; QGIS; climatología; microcuencas

Tema 1-41

Biomonitoreo de metales pesados en sangre, orina y cabello de menores de edad (5-18 años) en comunidades piloto de la cuenca del alto Atoyac, México

C.D.Yeverino-Martínez[1*], E.Martínez-Tavera[1], S.Suresh-Babu[2], M.R.Baños-Lara[1], S.S.Solís-Solano[1]

[1]Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), 17 sur no. 901 Barrio de Santiago, Puebla, Puebla, C.P. 72410, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: carlosdavid.yeverino@upaep.edu.mx

Resumen

La cuenca del Alto Atoyac, ubicada en el centro de México, alberga un volcán activo, la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala y el principal corredor industrial del país. Estos factores impactan a los afluentes receptores con altas cantidades de contaminantes, incluyendo metales pesados, que representan un riesgo para la salud humana, especialmente en los menores de edad. La recomendación 10/2017 de la CNDH destaca la necesidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas en la cuenca. Por lo tanto, se propone realizar un estudio para relacionar la incidencia de enfermedades en la zona con la exposición a metales pesados. El objetivo del estudio es evaluar la presencia de metales pesados en menores de 5 a 18 años en comunidades de la cuenca del Alto Atoyac. La metodología incluirá la recolección de muestras de sangre, orina y cabello de menores en dos comunidades piloto. Se analizará la concentración de seis metales pesados (As, Cd, Cr, Pb, Hg y Ni) mediante la prueba ICP-MS en las tres matrices. Además, se realizarán pruebas clínicas en las muestras de sangre y orina para evaluar el estado de salud de la población estudiada. La hipótesis planteada es que la presencia de metales pesados en los menores de edad está asociada con su estado de salud y la contaminación ambiental. Este estudio proporcionará información importante para tomar medidas que protejan el medio ambiente y la salud de las personas en la cuenca del Alto Atoyac.

Palabras clave: Metales pesados; contaminación; biomonitoreo; ICP-MS, Alto Atoyac.

Tema 1-42

Delimitación de áreas prioritarias para su conservación en un río subtropical a través de indicadores biológicos, características hidrogeomorfológicas y usos de suelo

L.F. Gudiño-Sosa[1*], M.A. Velazquéz-Machuca[1], R. Moncayo-Estrada[2], G. Cruz-Cárdenas[1], L.A. Ávila-Meléndez[1], J.L. Pimentel-Equihua[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Michoacán, Justo Sierra No. 28. C. P. 59510, Jiquilpan de Juárez, Michoacán de Ocampo, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carr. Federal México-Texcoco Km 36.5, C.P. 56230, Montecillo, Estado de México, México.
[*]Autor de correspondencia: lgudinos1600@alumno.ipn.mx

Resumen

La integridad de los ríos es afectada por los impactos antropogénicos como la inadecuada infraestructura, deficiente gestión de los asentamientos humanos, residuos domésticos e industriales, y el uso intensivo del recurso en actividades agrícolas, deteriorando la calidad del agua y degradando los hábitats. El objetivo de este trabajo es identificar áreas prioritarias para su rehabilitación, restauración y conservación en el río La Pasión a través de indicadores biológicos, caracterización fisicoquímica, hidrogeomorfólogica y usos de suelo que permitan delimitar estas zonas por sus características e integridad para proponer soluciones y mitigar impactos por las actividades antropogénicas. El área de estudio es el río La Pasión que transita los límites estatales entre Jalisco y Michoacán, y desemboca al sur del lago de Chapala. Como indicadores se emplearon trece métricas ambientales, de calidad del agua y de los hábitats. Se usó el análisis de componentes principales y agrupamiento (clúster) para clasificar los sitios y proponer las áreas prioritarias para su rehabilitación, restauración y conservación. Las propuestas se consensuarán con los usuarios y actores clave en la zona de estudio a través de un mapeo participativo y la aplicación de entrevistas semiestructuradas. Como resultados previos se logró determinar las áreas prioritarias las cuales coinciden con las algunas descripciones y la percepción de los involucrados para proponer las acciones de mitigación en foros de participación social. Estos sitios se clasificaron en las categorías antes mencionadas con respecto a que acciones se deben implementar y las alternativas mencionadas por las personas entrevistadas.

Palabras clave: Áreas prioritarias; calidad del agua; componentes principales; indicadores; integridad.

Tema 1-43

Efecto de diferentes bioles halófitos en el crecimiento del tomate (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.)

L.A. Alcalán-López*, D. Álvarez-Bernal, M.A. Lastiri-Hernández

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Michoacán, Michoacán, Justo Sierra 28, Centro, Jiquilpan 59510, México.
*Autor de correspondencia: lalcalanl2100@alumno.ipn.mx

Resumen

Las halófitas, proporcionan una alternativa para recuperar suelos salinos, ya que están especializadas fisiológica y bioquímicamente para sobrevivir en ambientes salinos. Además, algunas tienen la capacidad de absorber sales del suelo y retenerlas en su biomasa. Lamentablemente, dicha biomasa no se puede desechar o reincorporar al suelo, precisamente por la concentración de sales que contiene. En este sentido, la producción de fertilizantes orgánicos representa una alternativa para aprovechar dicha biomasa. El objetivo del estudio fue aprovechar diferentes especies halófitas para producir bioles mediante el proceso de digestión anaerobia, y evaluar su capacidad fertilizante en el cultivo de tomate (*S. Lycopersicum* L.). Los tratamientos fueron: [T1 (estiércol bovino), T2 (*B. monnieri* (L.) Wettst), T3 (*D. spicata* L.), T4 (*H. curassavicum* L.), T5 (*F. trinervia* (Spreng.) C. Mohr) y T6 (*S. verrucosum* Raf.)]. Los mejores resultados fueron del T2 y T3, con un pH de 7.23:7.11, CE de 5.36:5.15 dS m-1, 263, 406, 82, 681, 2064:190, 395, 78, 670, 2028 mg L^{-1} en, N_{total}, K^+, Mg^{2+}, Ca^+ y Na^+ respectivamente. Además, el índice de germinación de los bioles indicó que una dilución óptima se encuentra entre 5 y 10%. Respecto a la valoración agronómica de los bioles con el cultivo de tomate, se realizaron 12 aplicaciones (a cada unidad experimental) de biol, aplicando 50 ml de manera foliar y 950 ml directamente al suelo, del biol ya disuelto a la concentración correspondiente (5 y 10%). Obteniendo el mejor rendimiento (1.90 kg/planta) en el T4 usando una concentración de biol al 10%.

Palabras clave: Salinidad; Halofitorremediación; Fertilizante orgánico; Digestión anaerobia; Biol.

Tema 1-44

Variación espacio-temporal de metales en tejido de *Crassostrea corteziensis* en el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule

M.D. Montoya-Hansen, G. D. Rodríguez-Meza*, H.A. González Ocampo

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Regional Unidad Guasave. Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes #250. Col. San Joachin. C.P. 81101. Guasave, Sinaloa, México
*Autor de correspondencia: gmeza@ipn.mx

Resumen

Los ostiones son de interés comercial y en la región se consumen mucho. Son organismos bivalvos, filtradores y se les encuentra en las raíces de los mangles, por estar expuestos en la zona de transición de la zona continental y marina, son susceptibles de acumular diferentes contaminantes que son vertidos a través de drenes en el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule. Por tal motivo, se planteó el presente estudio para evaluar el contenido de Fe, Mn, Cu, Zn, Pb y Cd en el tejido de *Crassostrea corteziensis* en el sistema lagunar. Para ello, se colectaron ejemplares en cinco sitios durante la época seca y de lluvias. Los organismos se midieron y el tejido se extrajo. Una vez seco se procedió a su digestión ácida y mediante un espectrofotómetro de absorción atómica (GBC Avanta) se obtuvo la absorbancia de los metales. Los datos indican en mayor contenido: Fe, Zn, Cu, Mn, los tres primeros elementos esenciales que se relacionan a procesos enzimáticos, que ingieren del agua que filtran para su alimentación. En el caso de Pb y Cd, se atribuyen al uso de aceite, combustibles de las embarcaciones que, en la comunidad de Cerro Cabezón, es muy característica. Con relación a Cd, al enriquecimiento de aguas del Golfo de California que ingresan al sistema lagunar por las bocas. Hasta el momento, los valores no representan un riesgo en el consumo para las personas, sin embargo, las actividades productivas (agricultura, acuicultura, pesquería) representan un riesgo en la salud del sistema y sus recursos.

Palabras clave: Ostiones, Bioacumulación; Agroquímicos, Drenes

Tema 1-45

Bioacumulación y biomagnificación de arsénico en músculo e hígado de la raya Quitarra *Pseudobatos Glaucostigmus* en el área de Santa Rosalia, México

J.F. Pintueles-Tamayo[1*], A.J. Marmolejo-Rodríguez[1], F. Galván-Magaña[1], L. Arreola-Mendoza[2], L.M. Pantoja-Echavarría [3], F. Elorriaga Verplancken[1], A. Piñón Gimate[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y, Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[*]Autor de correspondencia: jfx282@gmail.com

Resumen

El arsénico (As) es un elemento tóxico que puede acumularse en los organismos e incorporarse a la cadena trófica, afectando determinadas funciones en los tejidos de las especies expuestas. Los depredadores topes, particularmente, presentan mayor exposición a este contaminante debido a sus altas tasas metabólicas. En este sentido, la raya guitarra *Pseudobatos glaucostigmus* es una especie de considerable importancia en la producción pesquera de la costa centro-occidental del Golfo de California, región que cuenta con una marcada descarga de efluentes urbanos y desechos de industria minera. Este estudio tiene como objetivo determinar la bioacumulación y biomagnificación de arsénico en el tejido muscular y hepático de *P. glaucostigmus* en la zona de Santa Rosalía, B.C.S. Las muestras fueron recolectadas durante los meses de marzo, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2019. Se recolectaron un total de 103 organismos, de los cuales 99 fueron hembras (96.1%) y 4 machos (3.9%). El tejido muscular presentó valores entre los 0.43 y 19.92 $\mu g\ g^{-1}$ (5.32 ± 4.01) y el hepático 1.40 y 48.05 $\mu g\ g^{-1}$ (9.87 ± 8.39). Se encontraron diferencias significativas entre las concentraciones de As y los meses analizados para ambos tejidos; sin embargo, estas diferencias no mostraron un patrón temporal evidente. Los resultados mostraron que la totalidad de las concentraciones se encontraron por encima del límite permisible. No se encontró relación entre la longitud total y los valores de As, lo que puede indicar que la concentración de este elemento no se incrementa conforme aumenta el tamaño del organismo.

Palabras clave: *Pseudobatos glaucostigmus*; elementos traza; bioacumulación.

Tema 1-46

Variabilidad estacional de condiciones hidrográficas, nutrientes y clorofila *a* en la zona occidental de la plataforma costera de Yucatán

J. A. Kurczyn[1], D.C. Escobedo-Urias[2], T.L. Espinosa-Carreon[2], J. Pérez-Canché[3], J. Rendón Von Osten[3]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto EPOMEX, Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros, Instituto de Ingeniería, Sisal, Yucatán 97356, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[3]Universidad Autónoma de Campeche, Instituto EPOMEX, Av. Héroe de Nacozari 480, UAC Campus 6 Investigaciones. C.P. 24095. San Francisco de Campeche, Campeche, México.
[*]Autor de correspondencia: jkurczynr@iingen.unam.mx

Resumen

La Sonda de Campeche se localiza al oeste de la plataforma continental de la Península de Yucatán. Es una zona oceanográfica de relevancia por ser un área pesquera importante y por la industria del Petróleo. Con el fin de contribuir al conocimiento de la variabilidad ambiental de esta zona, se realizaron monitoreos estacionales de octubre 2017 a junio 2018, de Temperatura Superficial del Mar (TSM), Salinidad Superficial del Mar (SSM), Clorofila "*a*" (Cl*a*) y nutrientes (NID[NO_3^-+NO_2^-+NH_4^+], NT, FT y SiO_2^+). Los resultados de la TSM mostraron un ciclo anual marcado, con la temperatura promedio máxima en junio (30 °C, verano), y la menor en febrero (26.5 °C, invierno). La SSM promedio máxima se presentó en abril (38.5 g/kg) asociada a alta evaporación, y la menor en octubre (35.1 g/kg) debido a los aportes pluviales. Las concentraciones promedio de nutrientes fueron altas todo el año (NID: 38.0-45.7, NT: 40.5-54.2, FT: 4.8-11.2, SiO_4: 18.9-24.5 □M) con máximos frente a la Reserva de la Biósfera de los Petenes y la ciudad de Campeche, posiblemente debido a la baja eficiencia de los sistemas de tratamiento de agua residual urbana y al flujo regional del agua subterránea, lo que estimuló valores altos de Cl*a* (promedios: 2.6 a a 4.4 mg/m^3). También este trabajo comparó las observaciones de los muestreos *in situ* contra tres productos satelitales: TSM (OI SST), SSM (BEC SMOS) y Cla (Modisa). Por último, se estimó la tendencia a futuro de la TSM y la SSM en todo el Golfo.

Palabras clave: Oceanografía costera, nutrientes, Clorofila a, Campeche, Plataforma de Yucatán.

Tema 1-47

Influencia de la calidad del agua en el crecimiento de octocorales

L. Morales-Hernández[1*], L. A. Santana-Martí[1], N. Rey-Villiers[1,2], A. Sánchez-González[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), México.
[*]Autor de correspondencia: limorherz@gmail.com

Resumen

Los arrecifes coralinos de la región noroccidental de Cuba reciben con regularidad y diferente grado de magnitud, descargas de nutrientes, provenientes de cuencas fluviales contaminadas y difusores submarinos. A partir de variables microbiológicas, hidroquímicas, físicas e isótopos estables de nitrógeno los sitios se clasificaron como limpios, poco contaminados, contaminados y muy contaminados. Se quiere evaluar si la variación en el diámetro del eje de *Eunicea flexuosa* y *Plexaura kükenthali* es consecuencia en los cambios en la calidad del agua. Se colectaron entre 3 y 9 ejes de ambas gorgonias, a 10 m de profundidad en un gradiente de calidad del agua en 14 arrecifes de esta región. En *E. flexuosa*, el grosor del eje varió entre 6 a 30 mm, mientras que, en *P. kükenthali* fue solo de 2 a 10 mm. Las dos especies presentaron diferencias significativas en el diámetro del eje a lo largo del gradiente de calidad del agua. Los mayores valores de diámetro en *E. flexuosa* se obtuvieron en los sitios "prístinos" y contaminados; y los menores, en los poco contaminados y muy contaminados. En *P. kükenthali* los mayores diámetros se observaron en los sitios contaminados y muy contaminados; y los menores, en los poco contaminados y limpios. Cada especie responde específicamente a los cambios en la calidad del agua, con un aumento del diámetro en aguas enriquecidas en ^{15}N.

Palabras clave: diámetro del eje; contaminación; aguas residuales; Cuba.

Tema 1-48

Análisis de la biogeoquímica de la materia orgánica sedimentaria y su relación con las rutas de transferencia trófica de metales en la laguna de Tampamachoco, Golfo de México

S. Aguíñiga-García[1], A. Reyes-Márquez[2*], E. López-López[2], A.J. Marmolejo-Rodríguez[1], G. Rodríguez-Figueroa[1], H. González-Valdéz[1], L. Carreón-Palau[3], J. E. Sedeño-Díaz[4]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, C.P. 592, La Paz, Baja California Sur, 23096, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prol. del Carpio y Plan de Ayala s/n Col. Santo Tomás, C.P. 11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Programa de Planeación Ambiental y Conservación, Km. 1 Carretera a San Juan de La Costa, La Paz, BCS, México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: areyesm1909@alumno.ipn.mx

Resumen

La transferencia trófica de metales entre gremios tróficos en la laguna neo tropical de Tampamachoco, en el Golfo de México, se ha relacionado con la variabilidad climática anual. Para entender la relación del origen y distribución de la materia orgánica sedimentaria (MOS) con las rutas de transferencia de metales, se correlacionó el índice de contaminación por metales (MPI) de filtradores y detritivoros con el tamaño de grano (Phi), pigmentos, ácidos grasos; altamente polinsaturados (AG-HUFA) y polinsaturados (AG-PUFA) y, C, N-δ^{15}N-δ^{13}C en 20 muestras de MOS durante lluvias y secas. La variabilidad espacial es consistente en secas y lluvias con estaciones en la cabeza (zona más pristina), zona central (cultivo-ostiones) y la boca de la laguna. El análisis PERMANOVA determinó las variables que más contribuyen a la separación entre temporadas. Los AG-PUFA, el carbono elemental, AG-HUFA, MPI-filtradores+detritivoros y δ^{15}N son más altos en lluvias. En contraste, los productos de oxidación de la clorofila-a (feofitina a y feoforbide a), los pigmentos diadinoxantina y fucoxantina fueron más abundantes en secas, sugiriendo mayor aporte de la productividad marina (valores altos de clorofila-a y δ^{13}C). Durante secas se detectan pigmentos característicos de diatomeas y dinoflagelados. En lluvias, los indicadores que tuvieron una correlación de Pearson > 0.7 fueron los ácidos grasos PUFA que son indicadores de clorofitas, MPI-filtradores+detritívoros y los AG-HUFA; que son más abundantes en diatomeas y haptofitas, lo que sugiere que es en la temporada de lluvias donde serían más conspicuas las rutas de incorporación de contaminantes a la red trófica.

Palabras clave: Biogeoquímica; pigmentos en sedimentos; ácidos grasos; metales; lagunas costeras

Tema 1-49

Proboscidea louisianica como trampa viva de insectos: alternativa verde en los agroecosistemas

L. Aguilar-Villaseñor*, H. Cortez-Madrigal

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Michoacán, Justo Sierra No. 28 Jiquilpan, Michoacán, C.P. 59510, México.
*Autor de correspondencia: lorena.ag1697@gmail.com

Resumen

Proboscidea louisianica (Martyniaceae) es una planta endémica de México, de frutos comestibles y cubierta de tricomas glandulares capaces de capturar insectos. Para conocer su potencial como planta trampa de insectos en los agroecosistemas, se estableció un estudio en la Ciénega de Chapala, Jiquilpan, Michoacán, México. En un cultivo agroecológico de jitomate, se estableció *P.louisianica* en los cuatro puntos cardinales (n=2/punto). Como testigo, se colocaron trampas amarillas pegajosas (12.5x10 cm), una por punto cardinal. Durante 12 meses (2022-2023) de muestreo, semanales para *P. louisianica* y quincenales para trampas, se contabilizó e identificó la entomofauna capturada, con énfasis en vectores de enfermedades y enemigos naturales. *Proboscidea louisianica* registró menor captura y diversidad de insectos que las trampas amarillas. Destacaron los áfidos (Aphididae), con > 23 géneros y 39 especies, 21 de ellas vectores de virus fitopatógenos. Se registraron >23 familias de himenópteros parasíticos, donde destacaron los parasitoides de huevos. Comparativamente, las trampas amarillas fueron menos selectivas con mayores capturas de vectores; pero también de insectos polinizadores, parasitoides, depredadores y de hábitos diversos. El sur fue donde se tuvieron las mayores capturas, con medias de 1.21 y 3.21 áfidos alados, para planta y trampa, respectivamente. Sin embargo, la captura de parasitoides fue >5 veces en las trampas que en la planta. Los resultados muestran un alto potencial de *P. louisianica* para ser utilizada como planta centinela en manejo integrado de plagas, y reducir así el alto impacto ecológico de las trampas amarillas.

Palabras clave: Martyniaceae; áfidos; tricomas glandulares; plantas acompañantes.

Tema 1-50

Elementos traza en la raya *Pseudobatos buthi* y el Tiburón *Mustelus henlei* de Santa Rosalía, Baja California Sur, México: Diágnostico del riesgo a la salud humana por su consumo

D.Agundez-Guerrero[1*], A. Piñón-Gimate[1], F. Galván-Magaña[1], L. Arreola-Mendoza[2], A.J. Marmolejo-Rodríguez[1], A. Tripp-Valdez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
*Autor de correspondencia: dagundezg2100@alumno.ipn.mx

Resumen

La biodisponibilidad, bioacumulación, biomagnificación y toxicidad de elementos traza en las especies marinas son factores de riesgo para la salud de la biota, y en el caso de especies de uso alimentario también para el humano. En el presente trabajo se evaluaron elementos traza de la raya *Pseudobatos buthi* y el tiburón *Mustelus henlei*, ambas especies de importancia pesquera en Santa Rosalía, Baja California Sur, México. Se recolectaron 65 muestras de *P. buthi* y 71 de *M. henlei* en campos pesqueros (de tejido muscular y hepático). Los elementos traza (Cu, Pb, Cd, As, Hg y Se) se cuantificaron por espectrofotometría de absorción atómica y se evaluó el riesgo hacia la salud humana. Las concentraciones promedio (mg kg-1, p.h.) fueron en *P. buthi* y *M. henlei* de Cu (0.41±0.91 y 1.08±1.43 respectivamente), Pb (0.58±0.27 y 1.08±1.10), Cd (0.07±0.05 y 0.11±0.11), As (4.53±0.80 y 3.76±1.66), Hg (0.01±0.01 y 0.01±0.02) y Se (0.20±0.15 y 0.37±0.33) para tejido muscular y de Cu (3.50±02.02 y 3.94±2.52), Pb (0.82±0.43 y 0.81±0.37), Cd (6.96±11.56 y 10.91±15.29), As (8.24±4.16 y 8.59±4.61), Hg (0.02±0.04 y 0.03±0.06) y Se (1.56±0.91 y 1.08±0.80) para tejido hepático. El Pb en tejido muscular de *M. henlei* se encontró por arriba del límite permisible para consumo (1mg kg-1) según la NOM. Ninguno de los valores sobrepasa la ingesta semanal y/o mensual tolerable permisible o el índice de riesgo, por lo tanto, la evaluación del riesgo a la salud humana considera el consumo seguro de la raya *Pseudobatos buthi* y el tiburón *Mustelus henlei.*

Palabras clave: Tóxico; Salud; Elasmobranquios; NOM; México

Tema 1-51

Foto catalizadores soportados basados en TiO_2 para el tratamiento de aguas residuales

D.I. Vallejo-Rendón[1*], L.N Ramos-Domínguez[2], F. Caballero-Briones[2], P. Nava-Diguero[1], F.J Espinosa-Faller[3]

[1]Universidad Tecnológica de Altamira, Km 3+100 Puerto Industrial, C.P. 89608, Altamira, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira, C.P. 89600, Corredor Industrial, Altamira, México.
[3]Escuela de Ingeniería, Universidad Marista de Mérida, Periférico Norte, 97300, Mérida, México.
[*]Autor de correspondencia: dvallejo@utaltamira.edu.mx

Resumen

El uso de TiO_2 como foto catalizador suspendido ha demostrado ser favorable en la degradación de contaminantes. Sin embargo, su recuperación representa un reto, lo que ha llevado a utilizar soportes para abordar este desafío. Se planteó investigar la influencia de diferentes masas de TiO_2 como foto catalizador depositado sobre soportes cerámicos para la degradación del azul de metileno al repetir su uso durante tres ciclos, así como determinar la presencia de TiO_2 después de 200 minutos de cada prueba. Se utilizaron 100, 200 y 500 mg de TiO_2, las cuales fueron depositadas sobre pares de soportes de barro con un área de 20 cm x 1.8 cm, los cuales se sumergieron a la solución problema y se irradiaron con luz UV-C de 7 W en un sistema cerrado. Se tomaron muestras en distintos intervalos de tiempo y se analizaron mediante espectroscopía UV-VIS y FRX para la última muestra. Los resultados revelaron porcentajes de degradación cercanos al 50% con diferentes tendencias a medida que se incrementaba la masa del foto catalizador. Se observó un comportamiento estable en los periodos más largos de tiempo, a diferencia del análisis en intervalos cortos. En conclusión, con una menor cantidad de foto catalizador, la reacción tiende a reducir su porcentaje de degradación en cada ciclo, mientras que, con una mayor cantidad, se observa un ligero incremento en el porcentaje de degradación. La ausencia de TiO_2 sugiere que no se produce desprendimiento del foto catalizador del soporte cerámico durante el proceso de degradación.

Palabras clave: TiO_2; Foto catalizador; Soportado; Degradación; Contaminantes

Tema 1-52

Impacto ambiental por la presencia de lixiviados contaminantes en rellenos sanitarios clausurados en el estado de México

X. Mena Espino[1,2], M.E. Tavera Cortes[3*], R. Castro Souza Piao[4], M.E .Mena Espino[5]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, Vicentina, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología., Av. de los Insurgentes Sur 1582, Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940 Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales Administrativas (UPICSA), Av. Té 950, Granjas México, Iztacalco, C.P.08400, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Universidad de São Paulo, Av. Prof. Luciano Gualberto, n.1380, São Paulo 05508-010, SP, Brasil. [5]Universidad Autónoma de Campeche. Facultad de Medicina. Av. Agustín Melgar S/N 10 entre Calle 20 y Juan de la Barrera. Col. Buenavista. 24039, San Francisco de Campeche, Campeche, México.
[*]Autor de correspondencia: mtavera@ipn.mx

Resumen

Los lixiviados son subproductos de la operación normal de los rellenos sanitarios, que pueden contener una amplia diversidad de contaminantes, contienen sustancias biológicas y químicas altamente tóxicas, que generan daños en la salud humana y el ambiente. Su impacto ambiental está asociado a la contaminación de fuentes de agua superficial y subterránea. En este trabajo se realizó un análisis de las diferentes sustancias químicas y biológicas presentes en los lixiviados de dos rellenos sanitarios que se encuentran clausurados. Sin embargo, sus lagunas de lixiviados continúan como fuentes emisoras de contaminantes derivado de que no han sido tratados. Para este estudio se realizó un análisis fisicoquímico considerando las metodologías y niveles de tolerancia de contaminantes presentados dentro de las normas mexicanas de seguridad. Es importante destacar que al momento de ingresar los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) al relleno sanitario no reciben una separación por lo que los lixiviados se van a lagunas de captación, sin embargo, dependiendo de la zona de donde provenga presentan diferentes contaminantes. Por lo que es necesario que los lixiviados sean caracterizados por el mayor número de variables, como las de material inorgánico y contaminantes específicos, ya que los contaminantes son de acuerdo con las características y procedencia de los residuos sólidos depositados en los rellenos sanitarios. Aun cuando los procesos biológicos sean bajos debido al tiempo en los rellenos sanitarios estudiados aún se encuentran compuestos inorgánicos que actúan como contaminantes por lo que debe realizarse la restauración de estos sitios para minimizar el impacto ambiental.

Palabras clave: Relleno Sanitario; Toxicidad; Degradación; Impacto Ambiental; México.

Tema 1-53

Diagnóstico de la calidad y cantidad del agua de la Barranca de San Quintín, Durango, México

M.E. Villarreal-Quezada[*], J.L. Rodríguez-Zamora, M.E. Pérez-López, F. Ramírez-Crescencio

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de noviembre II, Durango, C.P. 34234, México.
[*]Autor de correspondencia: minervaevillarreal@gmail.com

Resumen

La Barranca de San Quintín en Nombre de Dios, Dgo., es un ecosistema ripario constituido principalmente por árboles *Taxodium mucronatum Ten* (Sabinos), algunos de más de 300 años, los cuales sobreviven con agua de manantiales de la cual no se conoce su procedencia. Forma parte del cauce del río Viejo y se ha trabajado en determinar su cantidad y calidad desde 2012; este trabajo complementa el monitoreo de sus cambios a través de los años. Para ello, se establecieron seis sitios estratégicos de muestreo a lo largo de la barranca, donde se tomaron muestras y aforos en los meses de enero y abril del 2022, para identificar las aportaciones de los manantiales y su uso en agricultura. Se analizó: pH, conductividad eléctrica, coliformes fecales, sólidos totales, nitrógeno amoniacal, y aniones (Fl^-, Cl^-, Br^-, NO^{3-}, SO^{4-}, NO^{2-}, PO^{4-}), los valores del caudal se calcularon mediante el método de área-velocidad. Los resultados muestran agua de buena calidad, con la excepción del contenido de fluoruros y coliformes fecales, ya que estos sobrepasan los límites máximos permisibles que marcan la NOM-127-SSA1-1994 y los Criterios Ecológicos de la calidad del agua. La barranca genera alrededor de 110L/s, donde al menos el 70% son desviados mediante dos canales para el riego de parcelas agrícolas. La forma de tomar el agua para riego hace que parte del cauce se quede sólo con un 1 % del agua original, poniendo en riesgo la preservación del ecosistema. Los resultados no mostraron diferencias significativas con años anteriores.

Palabras clave: Ecosistema ripario; manantiales; monitoreo; calidad del agua, aforo.

Tema 1-54

Influencia de la calidad del agua en la morfología del cangrejo de rio *Procambarus clarkii* (Girard 1852) en afluentes del río Durango

F. A. Aviña-Jiménez*, M.E. Pérez-López, U. Hernández-Salinas, M. G. Díaz-Ortiz

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango (CIIDIR), Calle Sigma núm. 119 Fracc. 20 de noviembre II C.P. 34220 Durango, México.
*Autor de correspondencia: ing.alan.avina@outlook.com

Resumen

En México, existen especies invasoras que muy poco o casi nada se sabe de ellas. Dentro del estado de Durango peces nativos como el *Matalote chuime* de la cuenca del río San Pedro Mezquital se encuentran en vías de desaparecer y una de las razones es la introducción de especies exóticas como la tilapia y el acocil. El cangrejo de rio *Procambarus clarkii* (Girard 1852) es un crustáceo también conocido como acocil, de alta capacidad de adaptación, omnívoro, que tolera bajos niveles de oxígeno disuelto, con una tasa de reproducción muy alta y rápida. En el estado de Durango fue observada por Hobbs en 1989 y actualmente cuenta con alrededor de 45 registros. Los impactos documentados de esta especie se centran en los efectos de depredación de huevos, larvas, juveniles y/o adultos de anfibios, peces y vegetación, por lo que evaluar su distribución y variación morfológica en diferentes sitios de ríos dentro de la cuenca alta del río San Pedro Mezquital permitirá desarrollar una estrategia de manejo sustentable. Primeramente, se revisaron afluentes del rio Durango como parte de la cuenca y se encontró variación en la morfología con respecto a la calidad del agua en dos sitios en específico, donde con mejores condiciones de pH (6.8) y oxígeno disuelto (7.6 mg/L) se mostraron cangrejos adultos 24% más grandes, esto considerando un total de 85 ejemplares evaluados. Se sigue trabajando para complementar la información de la cuenca con datos de los ríos Tunal, Sauceda, Nombre de dios y río Viejo.

Palabras clave: Invasora; Adaptación; Calidad; Morfología; Durango.

Tema 1-55

Eficiencia en la remoción de coliformes fecales para obtener agua de riego de un sistema con y sin aire

J.L. Rodríguez-Zamora*, M.E. Villarreal-Quezada, M.E. Pérez-López, F. Ramírez-Crescencio

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de noviembre II, Durango, C.P. 34234, México.
*Autor de correspondencia: jrodriguezz2200@alumno.ipn.mx

Resumen

La planta de tratamiento de aguas residuales domesticas (PTAR) oriente trata 80% del total de la que genera la ciudad de Durango. Gasta alrededor de $1,500,000 mensuales en energía eléctrica en su sistema de lagunas aireadas, para lograr el cumplimiento de los parámetros establecidos para agua de riego agrícola. En este trabajo, se evaluó su desempeño determinando la eficiencia en la remoción de coliformes fecales (CF), cambios en valores de pH y conductividad eléctrica (CE). Adicionalmente, se evaluaron los efectos de un tratamiento con y sin aire, a nivel laboratorio, para determinar si es posible remover CF utilizando una alternativa sin aireación, de menor costo. Experimentalmente, se tomaron muestras del influente y efluente (antes de la cloración) de la PTAR, se colocaron bajo los dos tratamientos y se evaluaron sus cambios con el tiempo, dando por terminado el proceso al alcanzar las 1000 UFC de CF/100ml, según lo solicitado en criterios ecológicos. Los resultados señalan que en 28 días se alcanzaron los valores ideales de CF y que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, mientras que el pH y la CE se mantuvieron dentro del rango a lo largo de la prueba. Se concluye que es posible prescindir de un sistema de aireación, reduciendo el gasto en energía eléctrica. Así mismo, se sugiere prolongar el tiempo de residencia del agua dentro de la PTAR, de manera que estabilice sus contaminantes de forma natural, tal como sucede en las lagunas de estabilización.

Palabras clave: Agua; Saneamiento; Coliformes; Aireación; Energía.

Tema 1-56

El enfoque socio-ambiental para la restauración de los manglares de Sontecomapan, Municipio de Catemaco, Estado de Veracruz, México

Rocha Mier María Susana[1*], Álvarez Rocha Mariana[2], Valadez Rocha Verónica[3]

[1]SENDAS A.C. Camino a San Antonio No.3, Rancho Viejo, Municipio de Tlarnelhuayocan, Veracruz, México.
[2]UNAM Campus Puerto Morelos, Maestría en Limnología y Ciencias del Mar, México.
[3]Tecnológico Nacional de México ITBOCA, México.
[*]Autor de correspondencia: srochamier@gmail.com

Resumen

El manglar de Sontecomapan es un ecosistema que brinda servicios ambientales de protección para las comunidades costeras, de abrigo para diferentes especies marinas para su reproducción, además por su belleza atrae a turistas para el disfrute del paisaje. Sin embargo, tiene diferentes presiones antropogénicas como la ganadería, el turismo y la tala para uso doméstico, entre otras. El Proyecto de Restauración del Manglar en la Laguna de Sontecomapan promovido por SENDAS, A.C., Trees for all y la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, tiene como objetivo contribuir a la restauración de los servicios ambientales a través de la reforestación de áreas degradadas, con los siguientes componentes estratégicos: i) alianzas y redes de colaboración; ii) apertura y mantenimiento de canales; iii) labores para la reforestación; iv) sensibilización y educación ambiental; y v) seguimiento y monitoreo del proyecto. La red de alianzas incluye: tres instituciones académicas (IPN, TECNM, UNAM), y la Red de Ganadería Sostenible, instituciones educativas y organizaciones comunitarias. Se han abierto durante 2023 340 metros de canales que favorecen el flujo laminar. Se reforestó en 2022 un área de 10 ha. con mangle rojo, blanco y negro. Se han realizado dos murales comunitarios contando con la participación de más de 150 alumnos de primaria y pre-escolar. Se ha realizado sensibilización ambiental con escuelas, prestadores de servicios turísticos, integrantes de campamento Tortuguero, y cooperativas de pescadores. Se ha realizado monitoreo de calidad del agua, así como desarrollo forestal y monitoreo de fauna, estableciendo una línea base para este programa que tiene un horizonte de cinco años.

Palabras clave: Enfoque Integral Socio-Ambiental; plataforma social de acción.

Tema 1-57

Contaminación por microplásticos y su relación con la dieta del lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) en tres áreas de distribución

M. Quiroga-Samaniego[1*], X.G. Moreno-Sánchez[1], F.R. Elorriaga-Verplancken[1], M.P. Jonathan[2], R. Moncayo-Estrada[1], L. Tenorio-Fernández[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: mquirogas1700@alumno.ipn,mx

Resumen

La contaminación por microplásticos (MPs, partículas < 5mm) en las redes tróficas marinas representa una preocupación ambiental emergente. Para los depredadores tope como los pinnípedos, la transferencia trófica se ha planteado como la principal vía de contaminación por MPs; sin embargo, los estudios que abordan la dinámica MPs-dieta en pinnípedos silvestres son limitados. Con una población en proceso de recuperación y la capacidad de reflejar alteraciones ambientales, el lobo fino de Guadalupe (Arctocephalus townsendi; LFG) es una especie idónea para evaluar diferentes escenarios ambientales que podrían constituir obstáculos a la recuperación de la especie. El objetivo principal del presente estudio es determinar la concentración y diferencia en los niveles de contaminación por MPs a través de cambios en la composición de la dieta en tres colonias de LFG. Se colectaron excretas durante la temporada reproductiva (junio-agosto) de 2022 en Isla Guadalupe y Archipiélago San Benito; ambas en el Pacífico Mexicano, así como en marzo de 2023 en Las Ánimas, Golfo de California. Se utilizaron métodos cualitativos (resolución taxonómica) y cuantitativos (IIPi) para identificar y cuantificar su dieta. La amplitud trófica y la estrategia aliemntaria del LFG se determinaron con base al Índice de Levin y las gráficas Costello, respectivamente. La separación de MPs de las excretas se realizó utilizando CH_3OH (metanol), 80% y la técnica de separación por densidades. Los MPs se caracterizaron según tamaño, color y tipo mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), mientras que la determinación de los polímeros se realizará mediante microscopía infrarroja de Fourier (FTIRM). La relación entre la dieta y la concentración de MPs se analizará aplicando análisis multivariados.

Palabras clave: hábitos alimentarios, impacto antropogénico, uso de hábitat

Tema 1-58

Diseño conceptual ciudad-humedal para la conservación del paisaje de la laguna de Cajititlán, Jalisco, México

G. Bautista-Gómez[1*], P. Lina-Manjarrez[1], G. Cruz-Cárdenas[2], J.T. Silva-García[2], A.R. Terán-Cuevas[1], E. Bravo-Grajales[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520 s/n, Col. La Laguna Ticomán, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Justo Sierra No. 28, colonia centro, Jiquilpan Michoacán, C.P. 59510, México.
[3]Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), México.
[*]Autor de correspondencia: guillerminabautistagomez@gmail.com

Resumen

La urbanización es una mega tendencia mundial actual y futura, se estima que para el 2050, 7 de cada 10 personas vivirán en ciudades, México pasará de 384 ciudades a 961 en 2030, concentrando el 83.2% de la población, la cual será predominantemente pobre; en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga (TZ) donde se ubica la Laguna de Cajitilán (LC), tan solo del 2000 al 2005 se construyeron 100 fraccionamientos, siendo una amenaza potencial para la conservación y el uso racional de los humedales, principalmente por el cambio de uso de suelo, contaminación, extracción y turismo mal planeado, por lo cual de manera emergente la Convención *RAMSAR* creo la acreditación "Ciudad Humedal"(CH) que busca una relación positiva entre ciudades y humedales a fin de garantizar su conservación y la continuidad de los beneficios que proporcionan a las poblaciones. Por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo construir el diseño conceptual de Ciudad Humedal para la conservación de la micro cuenca de Tlajomulco de Zúñiga-Laguna de Cajititlán, para lo cual, se siguió un enfoque metodológico cualitativo con un diseño basado en teoría fundamenta, se realizó una revisión documental sobre criterios de la acreditación de *RAMSAR*, ciudades acreditadas y condición actual de la TZ-LC. A partir de la información analizada se tiene como resultado un diseño que contempla en 45 variables para 12 lineamientos de evaluación, agrupados en 9 criterios que tienen que ver con 1) Representatividad, 2) Existencia de legislación y normatividad apropiadas, 3) Planeación, gestión urbana integral y medidas de restauración, 4) Participación, concientización e inclusión social, 5) organización, 6) Concientización y Educación sobre el tema, 7) Calidad de agua y gestión de residuos, 8) Servicios ecosistémicos y 9) Percepción Social. Cabe señalar que solo se encontraron 38 ciudades acreditadas a nivel mundial, solo una de ellas en el Continente Americano particularmente en Canadá y ninguna en México, por lo que con el desarrollo e integración de este diseño aplicado como modelo de conservación para TZ-LC, se concluye que se estaría formulando una propuesta que sería un precedente en nuestro país para dirigir los esfuerzos en la protección de los humedales ante las tendencias de urbanización y distribución poblacional en México.

Palabras clave: Urbanización; Humedal; Conservación; Paisaje; Ramsar.

Tema 1-59

Efectos negativos por alto contenido de metales pesados en sargazo y problemática asociada a su acumulación-descomposición-disposición en playas del caribe mexicano

S.S. Morales-García[1*], D.I. Cuarenta-Castañeda[1], F. Rodríguez-González[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), Av. Acueducto, s/n Colonia Ticomán, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Carr. Yautepec - Jojutla s/n km 85, San Isidro, C.P.62739, Morelos, México.
*Autor de correspondencia: smoralesg@ipn.mx

Resumen

El arribo masivo de sargazo a las playas del Caribe Mexicano se ha incrementado a gran escala desde 2011 en magnitudes de miles de toneladas, entre las principales causas de origen se señalan aspectos como el cambio climático, anomalías positivas en la temperatura superficial del agua de mar, descarga de aguas residuales agrícolas, industriales y de servicios, deposición atmosférica de partículas menores a 2.5 micrómetros, y cambio en la química de los océanos. Los efectos negativos son la acumulación de grandes acumulaciones de sargazo a lo largo de la línea de playa, que no se eliminan sistemáticamente en todos los casos, generando lixiviados con potenciales de hidrógeno altamente ácidos que favorecen la movilidad de metales y metaloides, como arsénico, cadmio, cromo, cobre, níquel y zinc. En el presente trabajo de investigación se evaluó la concentración de 23 elementos mayores y traza en 33 muestras de sargazo recolectadas en 2021 y 2022 en las playas de Puerto Morelos y Siankan, en Quintana Roo, México, con el fin de estimar la potencial problemática ecosanitaria del sargazo removido y el que permanece en el sitio sin ser removido, generando potenciales efectos ambientales negativos como la afectación de flora y fauna por la emisión de gases y lixiviados; además de altas probabilidades de contaminación de agua y suelo. Los resultados obtenidos indican concentraciones medias en mg.kg-1 de: As (77,9), Cd (1,742), Cr (7,66), Cu (2,83), Ni (4,55), Pb (1,41), Se (21,8), Zn (54,6).

Palabras clave: Sargazo; Metales pesados; Arsénico; Ecotoxicidad; Caribe mexicano.

Tema 1-60

Material particulado suspendido como indicador de contaminación antropogénica por metales industriales en aguas del sistema marino Laguna-Bahía de la Paz, Baja California Sur

S.S. Morales-García[1], G.M. Rodríguez-Figueroa[2], R. Cervantes-Duarte[2], Y. Cespedes-Cerulia[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), Av. Acueducto, s/n Colonia Ticomán, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Av. IPN s/n, Col. Playa de Sta. Rita, C.P. 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[*]Autor de correspondencia: smoralesg@ipn.mx

Resumen

La Bahía de la Paz y la Laguna Ensenada de la Paz, ubicadas en el Golfo de California, son áreas de importancia ecológica y de atractivo turístico, cuyas aguas pueden ser alteradas en su composición química por metales y metaloides, que tienen como posible procedencia las descargas de aguas residuales y emisiones atmosféricas de origen industrial. Mediante el análisis de la composición elemental del material particulado suspendido (MPS) se puede evidenciar si existe o no enriquecimiento anómalo por elementos potencialmente tóxicos contrastando sus concentraciones y asociaciones contra la información oficial del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT. Para realizar esta investigación se analizaron 7 elementos: As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb y Zn, por espectroscopia de emisión óptica ICP-OES; y se revisaron las cantidades de los mismos elementos reportados en RETCE para los giros: bebidas, energía eléctrica, camaronicultura, minería y construcción; se analizaron 43 muestras de MPS, recolectadas en el periodo de julio a diciembre 2023, por medio de un sistema de ultrafiltración. Los resultados indican el siguiente orden de concentración en $mg.kg^{-1}$: Zn (625) > As (40.6) > Ni (36.3)> Pb(30.2) > Cu (24.4) > Cd (4.29). En cuanto a los giros industriales bajo estudio, se identificó para el lapso de 2010 a 2021, el siguiente orden: Ni > Pb > Cr > Cd > As. La evaluación del enriquecimiento anómalo por fuentes antropogénicas es de suma importancia en los diferentes ecosistemas, ya que los metales potencialmente tóxicos pueden tener movilidad entre cadenas tróficas y con ello biomagnificarse causando un daño a nivel celular y alterando los organismos animales y vegetales.

Palabras clave: Material particulado suspendido; Elementos Potencialmente Tóxicos; Fuentes antropogénicas, La Paz, Baja California Sur.

Tema 1-61

Involucramiento de pescadores artesanales en el establecimiento de áreas naturales protegidas en el Golfo de California

G. Rodríguez Quiroz*[1], M. Vázquez-León[2], L.A. Gallardo-Millán[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral de la Región (CIIDIR), C.P. 81100, Guasave, Sinaloa, Mexico.
[2]University of Arizona, Center for Latin American Studies, School of Anthropology. Harvill Building 337ª, P. O. Box 210076, Tucson, Arizona, USA
[3]Universidad Politécnica del Mar y la Sierra. Carretera a Pueblo Nuevo KM 3 Potrerillos del Norte, 82740 Tayoltita, Sinaloa, México.
*Autor de correspondencia: grquiroz@ipn.mx

Resumen
Objetivo: conocer el grado de participación de las comunidades ante la declaración de las ANP donde desarrollan su actividad. Metodología: A través de una encuesta utilizando la escala de Likert, se analizó la participación de dos comunidades aledañas a dos ANP dentro del Golfo de Baja California. Resultados: Se encontró que, aunque hubo interacción con las autoridades encargadas de gobierno, esta no fue constante y la opinión de los pescadores no fue considerada en la toma de decisiones. Valor: La investigación contribuye a buscar soluciones para que las comunidades pesqueras en una zona ambientalmente sana se involucren en el proceso de creación de una ANP. Limitaciones: Desconfianza de los pescadores y sus comunidades al proceso de investigación. Conclusiones: Sin el apoyo y participación de las comunidades, las iniciativas para un buen manejo de las ANP no tendrán la efectividad para su conservación sino existe un involucramiento real de las comunidades en su planeación y operación.

Palabras clave: Alternativas de empleo; áreas marinas protegidas; desarrollo económico; marginación; pesca; sustentabilidad.

Tema 1-62

Patrones espacio-temporales de material particulado suspendido entre cuerpos costeros de lagunas y bahías del sur del Golfo de California

Griselda M. Rodríguez-Figueroa[1*], Sandra S. Morales-García[2], Rafael Cervantes Durarte[1], José M. Borges-Souza[1], A. Judith Marmolejo-Rodríguez[1], Alberto Sánchez-González[1], Sergio Agúñiga-García[1], María L. Leal-Acosta[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN s/n, Col. Playa de Sta. Rita, 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L). Av. Acueducto s/n., Col. La Laguna-Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: gmrodriguez@ipn.mx

Resumen

La composición y cantidad de materia particulada en suspensión (MPS) en las masas de agua costeras es dinámica. Esta SPM se integra, transporta y almacena en entornos marinos regulando los procesos biogeoquímicos. En las aguas marinas, su distribución y concentraciones cambian constantemente. En el sur del Golfo de California, dos cuencas importantes son la laguna y la bahía de La Paz y se identificó un centro principal de hundimiento de material particulado, pero el SPM se mueve conectándolas. El estudio se enfoca principalmente a analizar el balance de masa de SPM y fue monitoreado mensualmente desde el verano hasta el otoño de 2022. Las muestras de SPM se recogieron en filtros de fibra de vidrio (0.47 micras y 142 mm) que se montaron en un equipo de filtración de alto volumen (WTS 6-1-142LV Water Sampler). Además, se midieron la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto, el pH, la turbidez, la radiación fotosintética disponible (PAR) y la fluorescencia utilizando una sonda SeaBird 19-plus. Las concentraciones de SPM variaron entre 0.18 y 16.43 mg L^{-1}, siendo las más altas en verano/invierno. El SPM en la bahía fue dos veces mayor en agosto que en la laguna, sin embargo, los niveles totales de SPM fueron aumentando durante otros cuatro meses, por lo tanto, la laguna es una fuente persistente de SPM a las aguas profundas. Las variables temperatura, salinidad y PAR en el sistema laguna-balsa, con valores más altos ($P<0,05$) fueron en verano. La fluorescencia y el oxígeno disuelto no muestran un patrón simple, tienden a aumentar en las aguas menos profundas y superficiales de ambos sistemas. El coeficiente de atenuación de la luz (Kd) fue alto en los sitios más internos de la laguna, relacionado con el máximo SPM y con una tendencia decreciente hacia aguas más profundas.

Palabras clave: partículas en suspensión; centro de hundimiento; fuente persistente; atenuación de la luz.

Tema 1-63

Estimación de la variabilidad espacial y temporal de centros de surgencia en la costa occidental de la península de Baja Calaifornia

GS. Gutiérrez-Cárdenas[1], E. Morales-Acuña[2*], S. Aguiñiga-García[1], R. Cervantes-Duarte[1], L. Tenorio-Fernández[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Bulevar Juan de Dios Batíz Paredes 250, Colonia San Joachin, Guasave, Sinaloa, CP 81101, México.
[*]Autor de correspondencia: emoralesacu1980@gmail.com

Resumen

La Costa Occidental de la Península de Baja California (COPBC), está influenciada por uno de los sistemas de surgencia más importantes del mundo, dominado principalmente por las fluctuaciones del viento. Debido a la heterogeneidad de la línea de costa, la batimetría y ascenso no uniforme de agua subsuperficial rica en nutrientes, se espera la presencia de múltiples centros de surgencia (CDS), donde convergen temperatura superficial del mar (TSM) mínima y máximo aporte de nutrientes. En este estudio se estimó la variabilidad espacio-temporal de los CDS en la COPBC para el periodo 2003-2021, usando imágenes diarias de clorofila-a y TSM, de ~4km derivados del C3S de copernicus y MUR, respectivamente. Para esto, se promediaron y correlacionaron geoespacialmente a 6 días las imágenes; Si $\rho \leq -0.6$ y $p<0.05$ a lo largo de la línea costera, existe un CDS. Finalmente, se obtuvieron los niveles de similitudes entre los CDS y las periodicidades de estos en función de series de tiempo de TSM extraídas en cada CDS. Se identificaron 66 CDS conglomerados en 5 áreas: desde Ensenada (30-32°N) hasta la región sur (22-24° N). Los dos primeros harmónicos mostraron dominancia en el ciclo estacional y el tercero en el interanual, sugiriendo influencia de la estacionalidad del campo de viento, el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical, el Centro de Alta Presión del Pacífico Norte y El Niño-Oscilación del Sur. Se encontró un periodo de 1.5 años en Bahía Magdalena y Punta Eugenia, esta última señalada previamente como una zona transicional de importancia.

Palabras clave: Centro de Surgencia, Productividad, Baja California, harmónicos.

Tema 1-64

Morfometría y desarrollo de etapas tempranas de tres especies de lupinus y eficiencia de marcadores issr para su identificación

A. Chávez Medina[1*], G. L. Flores-Zamora[1], S. Pérez Alvarez[2], M. A. Magallanes-Tapia[1], Kalina Bermúdez-Torres[3], Z.Y. De la Torre Espinoza[4], M. N. Herrera-Moreno[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Universidad Autónoma de Chihuahua (UAC), Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Km 2.5, carretera Delicias-Rosales, Campus Delicias, CD. Delicias, Chihuahua, C.P. 33000, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Calle CEPROBI 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, C.P. 62730, México.
[4]Universidad Autónoma de Occidente (UAO), Campus Guasave, Avenida Universidad s/n, Flamingos, Guasave, Sinaloa C.P. 81048, México.
[*]Autor de correspondencia: alchavez@ipn.mx

Resumen

El género *Lupinus* cuenta con aproximadamente 500 sp., incluye plantas herbáceas anuales, bianuales, perenes, arbustos y árboles., que habitan en múltiples ecosistemas. México cuenta con 162 especies de lupinos, sin embargo, es probable que el número sea mucho menor debido a la intrincada taxonomía. Para separar las especies de este género se utiliza la taxonomía integrativa, mediante caracteres morfológicos, anatómicos, químicos, moleculares, entre otros. El presente estudio los objetivos fueron; aportar conocimientos sobre caracteres taxonómicos de tres especies mexicanas de *Lupinus* durante sus primeras etapas de crecimiento y evaluar la eficiencia de Inter-Secuencias Simples Repetidas (ISSR) para su identificación molecular. Los resultados muestran que la etapa de germinación de *Lupinus montanus*, *Lupinus bilineatus* y *Lupinus gentryanus,* presentó una duración de 3-4, 3-5 y 5-6 días; la elongación del hipocótilo para *L. gentryanus* 4-5 días; la emergencia de las primeras hojas de 6-8, 7-9 y 5-8 días y finalmente, la elongación de las primeras hojas para *L. gentryanus*, tuvo una duración de 3-6 días., resaltando que hay una gran diferencia de tamaño entre las especies, siendo *L. gentryanus* la especie dominante en cada etapa evaluada, así como en tamaño y peso. Para el estudio molecular se extrajo ADN de 30 individuos de cada especie, la amplificación se realizó mediante el uso de cuatro marcadores moleculares ISSR. Los resultados de la amplificación de ISSR no mostraron la presencia de amplicones con ninguno de los iniciadores usados. Por lo que, es necesario estandarizar técnicas moleculares y protocolos adecuados para la identificación de las especies de este género.

Palabras clave: Lupinus; taxonomía integrativa; marcadores ISSR.

Tema 1-65

Una revisión crítica de la contaminación por microplásticos en matrices multiambientales: un añadido al floreciente avance demográfico-tecnológico en la India

Judith D. Silva[1], J.S. Sakthi[2*], P. Saravanan[3], M.P. Jonathan[2], Ajin Bejino[4]

[1]Tamil Nadu Irrigated Agricultural Modernization Project, Multi-Disciplinary Project Unit (World Bank Funded), Public Works Department, Chepauk, Chennai, 600005, India.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de Junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Department of Geology, University of Madras, Guindy Campus, Chennai – 600 025, India.
[4]Department of Earth science, Annamalai University, Annamalai Nagar - 608 002, India.
[*]Autor de correspondencia: sakthijs@yahoo.com

Resumen

La basura es la crisis contemporánea que más preocupa a muchos investigadores. La omnipresente basura incluye plásticos y sus derivados como componente principal, resultado del estilo de vida actual, en el que el plástico se ha convertido en una parte inseparable que marca su existencia en casi todos los aspectos de la supervivencia humana. Aunque ya se están llevando a cabo investigaciones y análisis globales sobre los microplásticos, no existe una línea clara para detectarlos con puntos de referencia. Además, la investigación sobre microplásticos en el medio marino se extiende ampliamente, mientras que el impacto de los microplásticos en el medio terrestre sigue siendo impreciso. Debido al aumento de la contaminación por plásticos, el rápido avance en la investigación ayuda a comprender las fuentes y los impactos de los microplásticos en los países desarrollados como EE.UU. y China, mientras que las investigaciones sobre los microplásticos en la India siguen siendo muy poco estudiadas junto con su problema relativo con la población en expansión. Por lo tanto, este trabajo de revisión establece una piedra angular para reunir la investigación global disponible sobre microplásticos con respecto a las fuentes de agua existentes, la agricultura con otras posibilidades y la necesidad de una investigación vital sobre las opciones de gestión dando prioridad a las perspectivas de implicación de la salud humana.

Palabras clave: Plásticos; India; Impacto en la salud; Cambios de comportamiento.

Tema 1-66

Microplásticos y metales tóxicos en el río Quito, Colombia

L.J. Sánchez-Hernández[1*], J.S. Sakthi[1], José Luis Marrugo-Negrete[2], P.F. Rodríguez-Espinosa[1], M.P. Jonathan[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México.
[2]Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 76-103, Montería, Córdoba 230003, Colombia.
[*]Autor de correspondencia: liriojsh@gmail.com

Resumen

En Colombia, la minería está perturbando los cuerpos de agua en una de las zonas más diversas del mundo como Chocó, Nariño y Antioquia. El uso intensivo y descontrolado de dragas y retroexcavadoras en los ríos y el uso de sustancias tóxicas como el mercurio provocan impactos considerables en la salud humana y los ecosistemas. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la presencia de microplásticos y metales pesados en el agua del río Quito, Colombia. El río Quito tiene una superficie estimada de 1668,89 km^2 y drena sus aguas en el río Atrato. La corriente principal del río Quito va de sur a norte hasta desembocar en el lado occidental de la cabecera departamental en Quibdó, en las coordenadas (76°39'58.585"W, 5°41'11.872"N). Durante el año 2022 se recolectaron 64 muestras de agua superficial en 64 puntos identificados con GPS, las muestras se conservaron en recipientes plásticos y posteriormente se analizó el contenido de metales pesados mediante Espectrometría de Masas por Plasma (ICP-MS). Por otro lado, se recolectaron 45 muestras de 100 g de sedimento en el río Quito. Una vez en el laboratorio, a las muestras se les adicionó NaCl (358.9 g/L) para obtener polímeros por medio del proceso de flotación, muestras que posteriormente se filtraron en papel Whatman 42, para ser caracterizadas. Los resultados muestran bajas concentraciones de arsénico, cadmio, mercurio y plomo en el agua, que según los límites permisibles estipulados por la Organización Mundial de la Salud no representan un peligro de intoxicación para la población; sin embargo, estos datos sirven para establecer una alerta para la salud humana y el ecosistema. Debido al uso constante del agua del río Quito por parte de sus habitantes, es necesario realizar mediciones constantes de elementos tóxicos en la población y así evitar daños a la salud humana. Se encontraron microplásticos en las muestras de sedimentos, en su mayoría de color negro y azul, y la forma más común fue la fibra. Es necesario evaluar el rol ecológico que tienen los microplásticos en el ecosistema y su fauna, ya que aún se desconoce su papel en el paisaje.

Palabras clave: Microplásticos; Río; Metales; Toxico; Colombia.

Tema 1-67

Validación de un filtro basado en nanopartículas de dióxido de titanio dopado con nitrato de plata para la descontaminación de aguas residuales

Rebeca Flores Magullón[1], Gabriela Guadalupe Esquivel Barajas[2], Luis Alberto Bretado Aragon[2], Alfonso Flores Magallon[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Michoacán, Justo Sierra No 28, C.P.59510, Jiquilpan, Michoacán, México.
[2]Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. Av. Universidad Sur N 300, Lomas de la Universidad, 59103 Sahuayo de Morelos, Michoacán, México
[3]CECYTEJ Valle de Juárez, Jalisco, Avenida Cecytej No 407 300, C.P. 49540. Valle de Juárez, Jalisco, México.
*Autor de correspondencia: rfloresma@ipn.mx

Resumen

El uso de tecnologías alternativas en el tratamiento de aguas residuales ha permitido tener resultados favorables, ya que contribuye a mejorar la calidad del agua y por ende disminuye la presencia de peligros biológicos y químicos. Por lo tanto, el objetivo fue la validación de un filtro basado en nanopartículas de dióxido de titanio dopado con nitrato de plata ($TiO_2/AgNO_3$) para la descontaminación de aguas residuales. Como resultado se obtuvo un prototipo con rayos UV incorporando un filtro al cual se le adiciono carbón activado, zeolita y las nanopartículas. Referente a la validación en campo se determinó que el composito presenta su mayor efecto antibacterial en un lapso de 45 minutos, lo cual se atribuye a que el material de nanopartículas puede liberar su máxima acción inhibitoria.

Palabras clave: aguas residuales; bactericida; microorganismos.

Tema 1-68

Ciclo reproductivo de la almeja venosa lisa *Chionista fluctifraga* de la Bahía del Colorado, Ahome, Sinaloa

A. M. Góngora-Gómez*, M. J. Acosta-Campos, M. García-Ulloa, J. A. Hernández-Sepúlveda

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa. Blvd Juan de Dios Batiz Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachín, AP 280, Guasave, Sinaloa, C.P. 81101, México.
*Autor de correspondencia: gogam69@hotmail.com

Resumen

Actualmente, los moluscos bivalvos representan el 56.2% de la producción. Estos organismos aportan 7.3 millones de toneladas, entre los cuales destacan: ostiones, mejillones, pectínidos y almejas. La almeja venus lisa *Chionista fluctifraga* es un organismo de importancia comercial en el noroeste de México; se encuentra como residente bentónico desde la zona intermareal hasta los 25m de profundidad en bahías y lagunas costeras. Su distribución abarca del sur de California, Estados Unidos, la costa del Pacífico de la Península de Baja California y en el Golfo de California. Se evaluó la relación de los parámetros ambientales con el crecimiento y ciclo gonadal de *C. fluctifraga* de abril 2018 a septiembre 2019 en Bahía El Colorado, Ahome, Sinaloa. La temperatura del agua osciló de 15.9-32°C, salinidad 25-40‰, pH 4.3-8.2, oxígeno disuelto 5.1-9.6mg/L, profundidad y transparencia entre 0.2-0.8m. La concentración de Cl*a*, SST y MOP variaron de 2.2-10.5mg/m^3, 19.3-189.2mg/L y 4.8-26.3mg/L, respectivamente. La biometría mensual (N=30 almejas) mostró un crecimiento de 7.58 ± 0.83 a 45.7 ± 2.7 mm, de 6.58 ± 0.78 a 38.4 ± 2 mm y de 3.57 ± 0.5 a 25.3 ± 1.5 mm para longitud, altura y anchura de la concha, respectivamente. El peso total se incrementó de 0.11 ± 0.02 a 28.63 ± 4.4 g. Se presentaron 6 fases de desarrollo gonádico: inmaduro, gametogénesis inicial, gametogénesis avanzada, maduración, desove y reabsorción. La proporción sexual fue 1.26:1 hembra-macho. Se concluye en un periodo de protección para estos organismos de abril a junio.

Palabras clave: Chionista fluctifraga; Ciclo reproductivo; Crecimiento; Supervivencia; Sinaloa.

Tema 1-69

Metales pesados en *Crocodylus acutus* y *Crocodylus moreletii* en Oaxaca, México.

Boyás Salazar Valeria[1*], Lirio Jazmín Sánchez-Hernandez[1], J.S. Sakthi[1], Citlaly Nicolás Martinez[2], Erick Moisés Rendón Santiago[1], Lorena Elizabeth Campos Villegas[1], M.P. Jonathan[1]

[1]Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio La Laguna Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2] Brigadas Territoriales por la Salud – Jurisdicción Sanitaria No. 04 Costa. Puerto Escondido, Oaxaca, México.
*autor de correspondencia: bsvaleria06@gmail.com

Resumen
Los cocodrilos son considerados especies clave, ya que cumplen con actividades de suma importancia en el funcionamiento de los ecosistemas donde habitan al ser depredadores superiores y por lo tanto actúan como controladores de poblaciones de diferentes especies de fauna terrestre y acuática, además incorporan nutrientes al medio acuático a través de sus heces fecales colaborando en el reciclado de nutrientes que son importantes para el ambiente. Es por ello que en este estudio se consideraron dos de las tres especies existentes en el territorio mexicano las cuales son, el cocodrilo de rio *(Crocodylus acutus)* y el cocodrilo de pantano *(Crocodylus moreletii)* calificadas como Sujetas a Protección Especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010. El objetivo de esta investigación fue determinar la presencia de elementos como As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Sr, Ti, Tl, V y Zn en las heces fecales de los cocodrilos tanto jóvenes como adultos, en cautiverio y vida silvestre localizados en el Estado de Oaxaca, México. El estudio se llevó a cabo en el laboratorio del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), por medio de la espectroscopia de emisión atómica óptica, encontrando así elementos como Arsénico (As), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Cobre (Cu) y Níquel (Ni). Con estos resultados se infiere que los elementos presentes en las heces son indicativos de contaminación en la zona.

Palabras clave: Metals; Ecología; Adsorción; Bioacumulación; México

Tema 1-70

Contaminantes atmosféricos y comportamiento meteorológico en Guasave, Sinaloa durante el inicio de la pandemia por COVID-19

J.A. Calva-Olvera[1*], E.J. Morales-Acuña[2], D.C. Escobedo-Urias[2], M.P. Jonathan[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Bulevar Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Colonia San Joachin. Guasave, C.P.81101, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: jcalvaolvera@gmail.com

Resumen

El uso de modelaciones atmosféricas permite una inspección visual de parámetros meteorológicos, así como evaluar las dinámicas presentes en la dispersión y movimiento de contaminantes a través del espacio. Esta información es valiosa para realizar desde diagnósticos de calidad del aire hasta servir en la elaboración de estudios científicos y pronóstico para dependencias gubernamentales. Durante el año 2020, en el cual inició la pandemia por COVID-19 se presentaron escenarios inusuales debido a que las concentraciones de contaminantes atmosféricos cambiaron respecto a los históricos presentados, principalmente debidos a los cambios en las dinámicas de traslado de las personas, además de cambios en los hábitos de consumo y generación de residuos. Este estudio evalúa el municipio de Guasave, Sinaloa, al noroeste del país. En este municipio durante el periodo contemplado se realizaron diversas modelaciones de transporte de contaminantes con los datos obtenidos por la cabina de muestreo ubicada en la cabecera municipal, con la finalidad de encontrar los patrones de dispersión presentes. También se realizaron análisis de estadística descriptiva en los valores de velocidad y dirección de viento, además de humedad para evaluar si había algún tipo de estacionalidad en los mismos, dichos valores fueron contrastados con valores obtenidos de zonas aledañas.

Palabras clave: Atmósfera; Contaminación; Dispersión; México; Modelación

Tema 1-71

Estudio de la eliminación de cianobacterias y algas en aguas eutróficas mediante la aplicación de ozono, radiación UV y AOP a base de ozono

S. Perez-Rodriguez[1,2*], J. Tabla-Hernández[1], A.G. Hernández-Ramírez[1,3], S.B. Sujitha[4]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[2]Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI), Universidad Rosario Castellanos (URC) San Juan de Aragón II Secc, Gustavo A. Madero, C.P. 07969, CDMX.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias biológicas (ENCB), Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticoman, Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: sperezro@ipn.mx

Resumen

La gran cantidad de Harmful Algal Blooms (HABs) registrados en los últimos años ha generado un creciente interés por encontrar técnicas *insitu* de remediación de cuerpos de agua. En esta investigación se tiene como principal objetivo determinar las dosis de diferentes agentes oxidantes [Ozono (O_3), radiación ultravioleta (UV) a 254 nanometros y oxidación avanzada basada en ozono (AOP)] para eliminar tres organismos fotosintéticos (*Microcystis aeruginosa (MC), Anabaena (ANA) y Actinastrum (ACT)* en muestras de agua recolectadas de un lago eutrofizado ubicado en el Bosque de San Juan de Aragón, Ciudad de México. Para ello, en principio se ha planteado medir 24 parámetros fisicoquímicos y biológicos de calidad del agua, establecer las características del lago y calcular las constantes de proporcionalidad (relación matemática) existente entre cada organismo y cada agente oxidante en presencia de materia orgánica medida como Demanda Química de Oxígeno (DQO). A partir de ello, se propondrán ecuaciones para calcular la demanda de estos oxidantes y así reducir la concentración de estos organismos a niveles de bajo riesgo, aún en presencia de otros contaminantes. Este estudio pretende demostrar que es posible eliminar cianobacterias en el lago del BSJA CDMX, aún en presencia de otros contaminantes con la condicionante de determinar la dosis exacta de agente oxidante para cada método.

Palabras clave: Harmful Algal Blooms, Ozono, *Microcystis aeruginosa, Anabaena, Actinastrum,* Oxidación avanzada, lago eutrofizado, radiación UV.

Tema 1-72

Construcción del modelo matemático para determinar la dosis de oxígeno y ozono para la recuperación de un lago contaminado

J. Tabla-Hernández[1,2*], A.G. Hernández-Ramirez[1,2], P.F. Rodriguez-Espinosa[1], S. Perez-Rodriguez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias biológicas (ENCB), Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: jtabla@ipn.mx

Resumen

La oxigenación es la técnica más implementada en todo el mundo para recuperar cuerpos de agua contaminados. Sin embargo, esta técnica plantea limitaciones a la hora de reducir determinados contaminantes, tales como: compuestos orgánicos recalcitrantes, patógenos y metales pesados, entre otros. La inyección de ozono (O_3) ha demostrado ser un excelente complemento para cubrir las deficiencias de oxígeno (O_2).Sin embargo, la dosis necesaria para cuerpos de agua contaminados son desconocidadas y por ello no se implementa ampliamente. Es por ello por lo que en este trabajo se presentan los resultados de la calibración y validación de un modelo matemático, capaz de predecir las cantidades de O_3 y O_2 necesarias para reducir los niveles de contaminación en un lago. Este modelo se construyó en función de la Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Nitrógeno total (TN), Fósforo total (TP) y los Coliformes Fecales (FC). El modelo fue diseñado para tratar un lago natural o artificial como si fuera una laguna aireada funcionando como un reactor de mezcla completa. La constante de rendimiento de O_3 para eliminar la fracción no biodegradable de DQO y para desactivar los coliformes fecales se obtuvo en laboratorio y se calibró con valores de campo. El modelo demostró ser eficaz para predecir la demanda de O_2 y O_3 y el tiempo de recuperación de un cuerpo de agua contaminada.

Palabras clave: Proceso de oxidación avanzada; recuperación de lagos contaminados; ozono; radiación UV; inyección de oxígeno.

Tema 1-73

Evaluación de Composición de Metales en Partículas Atmosféricas tipo PST en la zona minera de Vetagrande, Zacatecas

L. A. Pinedo Torres[1*], J. C. Lucas Torres[1], M. E. García Arreola[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería (UPII), Zacatecas, Boulevard El Bote S/N, Cerro del Gato, Ejido La Escondida, Col. Cd. Administrativa, C.P. 98160, Zacatecas, México.
[2]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, Manuel Nava, C.P. 78210, San Luis Potosí, México.
[*]Autor de correspondencia: lpinedo@ipn.mx

Resumen

El aire limpio es un requisito esencial para la salud humana y el equilibrio del ecosistema, por lo que en el presente trabajo se realizó un monitoreo atmosférico de partículas suspendidas tipo PST presentes en la atmósfera del municipio de Vetagrande, Zacatecas, en los meses de mayo a septiembre de 2022, con el objetivo de evaluar la composición de metales presentes en las muestras a través de ICP-MS y comparar sus concentraciones con los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la normatividad mexicana para plomo (Pb) y normatividad internacional para cadmio (Cd), cobre (Cu) y zinc (Zn) y finalmente se relacionó la composición de metales y concentración con la fuente de origen. En el periodo de muestreo se obtuvo una concentración promedio de PST de 59.69 $\mu g/m^3$. La concentración promedio de Pb fue de 0.0076 $\mu g/m^3$ por lo que se encuentra en cumplimiento con el valor LMP establecido en la norma mexicana NOM-026-SSA1-2021. Se obtuvieron concentraciones promedio de 0.0012 $\mu g/m^3$, 0.0248 $\mu g/m^3$ y 22.64 $\mu g/m^3$ para Cd, Cu y Zn respectivamente las cuales no sobrepasaron los valores LMP de referencia para las normas internacionales DOUE 2005 y OME 2012. Los valores de correlación de Spearman permitieron asociar como principal fuente de emisión de las partículas PST a la presa de Jales del complejo minero ubicado a 700 m de la población del municipio de Vetagrande en el estado de Zacatecas.

Palabras clave: Elementos Potencialmente Tóxicos, Contaminación atmosférica, PST

Theme I

Our environment, biodiversity, resources, bioremediation

Theme 1-1

Mercury, Cadmium and Selenium concentrations in coastal sharks off the western coast of Baja California Sur, Mexico: Potential human health risks

L.M. Pantoja-Echevarría[1*], A.J. Marmolejo-Rodríguez[2], F. Galván-Magaña[2], F.R. Elorriaga-Verplancken[2], A. Tripp-Valdéz[2], E. Tamburin[3], A. Lara[4], M.P. Jonathan[5], S.B. Sujitha[6], J.F. Pintueles-Tamayo[2], S. Valiente[7], L. Arreola-Mendoza[5]

[1]Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México. [3]Fundación Alium Pacific, Carrera 26 No. 5C–13, Cali. Colombia.
[4]Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Km 5.5, 23080 La Paz, B.C.S., México. [5]Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Calle 30 de Junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[6]Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticoman, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[7]Laboratorio de Biogeoquímica de Isótopos Estables, Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra IACT (CSIC-UGR), Avda. de las Palmeras, 4, 18100, Armilla, Granada, España.
[*]Autor de correspondencia: lali.pantoja1990@gmail.com
[*]Corresponding author: lali.pantoja1990@gmail.com

Abstract
Shark species, such as *Mustelus henlei*, *M. californicus*, *Sphyrna zygaena* and *Isurus oxyrinchus* are important fishery resources on the western coast of Baja California Sur, Mexico, representing an important source of food for humans. These species can have high trace element concentrations in their tissues. The elements analyzed in this study included mercury (Hg), selenium (Se) and cadmium (Cd) and their potential effects on health in different sectors of the population (children, pregnant and nursing women and adults) where there is no information on this aspect to date. Though the risk of intoxication from consuming these species is low, the carcinogenic risk can be concerning. Due to this, as a precautionary measure, we recommend that children, as the most vulnerable population, do not consume more than 1.52 kg of *M. californicus* meat, 1.35 kg of *S. zygaena*, 0.5 kg of *I. oxyrinchus* and 2.42 kg of *M henlei* per week. For adults, pregnant women, and nursing women, the intake may be higher, but still with limitations to reduce potential risks. As a precautionary measure, considering that we eat several species of sharks and we are frequently unsure about the identity of the shark species being consumed, the most appropriate would be for the children population to consume no more than 0.5 kg of shark meat per week. Although these recommendations can appear stringent, the USEPA (United States Environmental Protection Agency) has stated that rigorous restrictions are meant to protect human health.
Keywords: Contamination; Heavy Metals; Human health; Risk assessment; Sharks.

Theme 1-2

Morphological and Molecular Taxonomy of Epibenthic Dinoflagellates from the Gulf of California

A.E. Ramos-Santiago[1*], I. Leyva-Valencia[1, 2], C.J. Band-Schmidt[1], Y. Yuri B. Okolodkov[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23079, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]CONACyT, IPN-CICIMAR, Ave IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S., 23079, México.
[3]Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Mar Mediterráneo 314, Fracc. Costa Verde, Boca del Río, 94294, Ver., México.
[*]Corresponding author: ramossantiagoa.e.22umar@gmail.com

Abstract
Epibenthic dinoflagellates are unicellular eukaryotic microorganisms associated with the seafloor. The objective of the study was to characterize the morphological and molecular identification of epibenthic dinoflagellates. Samples were taken from Bahía Concepción (El Requesón Beach), Bahía de La Paz (La Gaviota Island, El Sauzoso Beach, Las Parcelas and El Tecolote) and Ensenada de La Paz. The dinoflagellates were isolated from macroalgae samples collected at depths of < 10 m. Horizontal tows of the water column in the shallow zone (<2 m) were also carried out. Currently, in IPN-CICIMAR, 34 strains of epibenthic dinoflagellates isolated between 2015 and 2022 are maintained and cultured under varying conditions. The strains were identified by light and scanning electron microscopy, and sequencing of the 5.8S, 28S, and ITS regions of ribosomal DNA was performed. The combination of these tools allowed the identification of 13 species of epibenthic dinoflagellates, belonging to the genera *Amphidinium*, *Coolia*, *Ostreopsis*, *Gambierdiscus*, *Prorocentrum*, *Symbiodinium* and *Vulcanodinium*. *Amphidinium operculatum* and *Vulcanodinium rugosum* were identified from their morphology and reproductive processes, respectively. Morphological interspecific differences (e.g., between *Prorocentrum cassubicum* and *Prorocentrum norrisianum* are subtle, complicating identification even when combining morphological and molecular tools. The results of this study include the first sequences of *Ostreopsis lenticularis*, *Gambierdiscus carpenteri*, *Prorocentrum concavum* and *P.* cf. *norrisianum* for Mexico.

Keywords: cultures; epibenthic dinoflagellates; life cycle; molecular analysis; morphological analysis.

Theme 1-3

Physicochemical characterization of *Theobroma cacao l.* cocoa pod husk from clones CCN 51, FEAR 5 and FSV 41 in the department of Risaralda, Colombia

D.C. Meza-Sepúlveda[1,2*], C. Hernandez-Urrea[2]

[1]Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), Grupo de Investigación en Desarrollo Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria, Carrera 27 #10-02 Barrio Alamos - Pereira – Risaralda, Código postal: 660003, Colombia.
[2]Universidad Industrial de Santander, Campus Central UIS, Carrera 27 Calle 9, Bucaramanga, Santander, Colombia.
[*]Corresponding author: dcmeza@utp.edu.co

Abstract
Harvest and post-harvest processes tend to generate waste that, if not properly treated or disposed of, becomes a source of pests and diseases for the crop and the farmer and is an environmental pollutant, which is equivalent to 70-80% of the total fruit (husk, placenta, leachates). In the case of the cocoa pod husk, its hollow shape contributes to the accumulation of water or leachate. These residues with no apparent profitable use may have components of industrial interest, such as pectins, cellulose, and starches, in products with high added value. As a result, the physicochemical characterization of the CCN 51, FEAR 5, and FSV 41 varieties is presented, since, depending on the cocoa variety, different uses can be identified as well as the development of bioproducts such as biopolymers, bioremediation, renewable energies, and their potential biotechnological use, contributing to the circular economy.

Keywords: Cocoa; husk; residues; Characterization; Risaralda.

Theme 1-4

Sedimentology, mineralogy and geochemistry of carbonate sediments in the Mexican Caribbean: implications of pelagic sargassum arrivals

L.A. Santana-Martí

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
Corresponding author: lsantanam2300@alumno.ipn.mx

Abstract
The sands of the Mexican Caribbean beaches are composed of carbonate sediments of biogenic origin. In general, the textural characteristics correspond to medium-sized sands, moderately selected, and asymmetry towards coarse. The sediments are composed of *pellets*, foraminifera, molluscs, and calcareous algae. Its mineralogy corresponds to aragonite (61.4%), calcite (37.1%) and 1.5% of terrigens. Since 2014, the beaches of the Mexican Caribbean have been affected by the arrival of *pelagic sargassum*, which represents a real problem by altering the sedimentological, mineralogical, and geochemical characteristics of carbonate sediments from sargassum leachates, which can cause a reduction of pH under hydrogen sulfide conditions. This research aims to analyze the influence of the massive arrivals of *pelagic sargassum* on the sands of the Mexican Caribbean and determine the impact of this macroalgae on said sediments. There were 175 sediment samples collected in Puerto Morelos, Akumal, Tulum, and Mahahual in the period 2009–2022. This sampling time range will allow us to know what has happened to the textural, mineralogical, and geochemical characteristics of the sediments before, during, and after the arrival of the sargassum. The textural parameters will be determined with a laser particle analyzer. The mineralogical analysis will be carried out using a petrographic microscope. The quantification of the major and trace elements of the sediments will be carried out by X-ray fluorescence. This research will allow us to determine the possible modifications that the carbonate sediments may suffer from the decomposition of the *pelagic sargassum*.

Keywords: carbonate sediments; sargassum; Mexican Caribbean

Theme 1-5

Phytotoxic response of *Lactuca sativa* for the evaluation of the groundwater quality of the system of filtering galleries of the Tehuacán Valley, Puebla, México

A. J. Rodríguez-Romero[1*], E. Q. Vivanco-Nuñez[1], J. E. Sedeño-Díaz[2], E. López-López[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: ajrodriguezr@ipn.mx

Abstract

The Tehuacán Valley is the origin of agricultural development in Mesoamerica. The region has an arid climate with a few surface water bodies; groundwater being the foremost water source for several uses. Its extraction is still carried out through an antique system called "filtering galleries" or "qanats", which are impacted by overexploitation and contamination. The phytotoxic response in *Lactuca sativa* seeds was analyzed (through normalized germination and growth indices) when exposed to groundwater samples from 24 qantas from the Tehuacán Valley in two climatically contrasting seasons (dry and rainy in 2019) and its relationship with 22 physicochemical variables and 22 heavy metals. The water quality results are reported in terms of an index adapted for groundwater. All data was analyzed through an ordination analysis to identify environmental gradients and areas with greater phytotoxic risk due to groundwater use. The sites with the worst water quality, either through their physicochemical parameters or their heavy metals, are concentrated in the central portion of the Valley, observing an altitudinal gradient where the sites with the highest population density impact water quality, which coincides with the germination and growth of *L. sativa*. The *L. sativa* bioassay was an excellent tool to assess the potential risk of phytotoxicity in water from filtering galleries for agricultural irrigation.

Keywords: Risk environment assessment, Arid and semi-arid region, Ordination analysis, Qanats

Theme 1-6

Infiltration Capacity in three types of soil in the Sahuayo River sub-basin

M.R. Lupián-Machuca*, G. Cruz-Cárdenas

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Michoacán, Justo Sierra 28, Col. Centro, C.P. 59510, Jiquilpan, Michoacán, México.
*Corresponding author: mlupianm2100@alumno.ipn.mx

Abstract
Infiltration is the process by which water penetrates the soil from the surface. It is part of the soil regulation service, and it is important for environmental and agricultural management. Low infiltration capacity restricts the entry of water into the soil, decreases the benefit of rain as a water supply for plants, and increases runoff and soil erosion. The aim of this study was to determine the soil types and land uses that provide a better ecosystem service based on water infiltration. The study was carried out on Leptosols, lucisols, and Vertisols for agricultural and non-agricultural use in the Sahuayo River sub-basin. Sixty samples were randomly collected, and in the laboratory, the properties of organic matter (Walkey & Black method), texture (Bouyoucos method), and bulk density (paraffin method) were analyzed. Infiltration measurements were conducted in the field using a double ring infiltrometer, and the basic infiltration rate was calculated for each point. An analysis of variance with multiple comparisons of means was performed for each variable. Our results showed significant differences in the type and land use of soil for bulk density, organic matter, sand, and clay, while for the basic infiltration rate, only significant differences were found by type of soil. The combination with the lowest infiltration capacity is agricultural Vertisol (fp= 275.8 $mm \cdot h^{-1}$); while the higher in non-agricultural Leptosol (fp=2210.6 $mm \cdot h^{-1}$); with greater capacity to provide hydrological services.

Keywords: Ecosystem services; basic infiltration rate; Luvisols; Leptosols; Vertisols

Theme 1-7

Evaluation MODIS-produced particulate organic carbon and its seasonality in a coastal marine system in the Gulf of California

E. Morales-Acuña[1*], S. Aguíñiga-García[2], R. Cervantes-Duarte[2], M, Y. Cortés[3], D. Escobedo-Urías[1], N. Silverberg[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Bulevar Juan de Dios Batíz Paredes 250, Colonia San Joachin, Guasave, Sinaloa, C.P. 81101, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN, Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur (BCS), México.
[3]Departamento Académico de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Apartado Postal 19B, C.P. 23080, México.
[*]Corresponding author: emoralesacu1980@gmail.com

Abstract
La Paz Bay (LPB) Mexico is one of the largest marine-coastal bodies in the Gulf of California (GC) and is a highly important zone for feeding, reproduction, and protection of numerous marine species. Although the Particulate Organic Carbon (POC) content is an important pool of oceanic carbon and an indicator of productivity in the euphotic zone, information about it in GC marine ecosystems is scarce. In this work, the use of the satellite POC (January 2003-December 2020) was evaluated as a tool for knowledge of the variability and distribution of the POC in LPB. POC and Chlorophyll-a (Chl-a) data from the MODIS-Aqua sensor and the sea surface temperature (SST) from the MUR sensor were used. Pairing analysis was applied between these products and in situ measurements, analysis of POC variability patterns using Orthogonal Empirical Functions (OEFs), power spectral density (PSD), geospatial correlations, calculation of POC:Chla-a and multivariate techniques. The results showed that the satellite estimates consistently represent in situ POC variability. Two seasons, their transition periods, and five subregions of high variability were characterized. Two of these coincide with the winter and summer eddies; the rest correspond to the coastal zone and the interaction with the GC. The analyses carried out suggest that the fluctuations of the POC respond mainly to biological processes and, to a lesser extent, to the seasonality of the SST and the intensity of the winds. Finally, LPB can be considered a POC reservoir for the marine and atmospheric regions of Mexico's north-western.

Keywords: Particulate Organic Carbon, Sea Surface Temperature, Validation, Nonlinear Principal Component Analysis, Bahía de La Paz–Mexico.

Theme 1-8

Biogas production from Eichhornia crassipes and Pistia stratiotes

F.J. Mendoza-Mora[1*], M.A. Velázquez-Machuca[1], J.L. Pimentel-Equihua[2], G.Cruz-Cárdenas[1], D.Álvarez-Bernal[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Michoacán, Justo Sierra 28, Col. Centro, C.P. 59510, Jiquilpan, Michoacán, México.
[2]Colegio de Posgrados, Montecillo Campus, Mexico-Texcoco km. 36.5, Montecillo Edo., C.P. 56230, México.
[*]Corresponding author: mendozamorafj@hotmail.com

Abstract
Sustainable development is the response to a concern for environmental deterioration, a viable strategy is the partial replacement of fossil fuels with biofuels such as biogas, studying various sources of biomass that do not compete with food security or land use such as *E. crassipes* and *P. stratiotes*. Therefore, the objective of the work was to evaluate the biogas production of these species through anaerobic digestion at room temperature for 60 days; as well as estimating the amount of nitrogen, phosphorus and heavy metals that these plants capture from the body of water. For this, eight anaerobic digestion treatments inoculated with bovine manure were established, and the biogas yield for both plants and also for bovine manure was evaluated and compared. The results show the highest performance in the combination of lily + water lettuce. This combination did not present a significant difference with the yield of bovine manure; individually *P. stratiotes* had a higher production than *E. crassipes.* The yields obtained in this experiment (L of biogas/kg of substrate) were very similar to those reported by uncontrolled temperature experiments and lower than those reported in works that did control temperature. It is concluded that the biogas yield is higher with the combination of these species and ensuring thermal stability in digestion; also that this type of project can be carried out on a small and large scale, given the abundance of the species in eutrophic bodies of water.

Keywords: Anaerobic digestion; bioremediation; heavy metals; biofuels

Theme 1-9

Design of an ecological monitoring center for marine waters

Jesús Antonio Álvarez Cedillo[1*], Teodoro Álvarez Sánchez[2], Raúl Junior Sandoval Gómez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), Avenida té 950 s/n Col. Granjas México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CIDTD), Instituto Politécnico Nacional 1310, 22430 Tijuana, B.C., México.
[*]Corresponding author: jaalvarez@ipn.mx

Abstract
The design of an ecological monitoring center for marine waters must consider various aspects to guarantee its operation's efficiency; our technical development was carried out based on the monitoring needs of aquatic marine life of the Environment Network of the Polytechnic Institute National. The essential elements to consider in its design involve its Location: which is being tested between the city of Mazatlán, Sinaloa and Los Cabos, Baja California Sur; strategic actions will be implemented that allow effective and timely surveillance of the waters; and our innovation requires high equipment technology to obtain water quality, allow monitoring of biodiversity, analyze contaminants, and other elements that will enable monitoring. Sensors include pH, oxygen, temperature, salinity, and fluorescence. In addition, the personnel in charge of monitoring will have specialized training in marine ecology, data management, and statistical analysis. Our technological development includes, in addition to the marine sensing buoy, laboratories, offices, meeting rooms, and storage areas, the establishment of an efficient communication network to share information and coordinate actions with other institutions or authorities. We must guarantee sustainability, and our monitoring center must be designed with a long-term sustainability perspective for ensuring the continuity of monitoring over time and the conservation of the equipment and infrastructure necessary for its operation. Lastly, we coordinate citizen participation, which is essential for the success of the monitoring center.

Keywords: Ecology; ecological monitoring; preservation of marine life; analysis of the quality of sea water, marine waters

Theme 1-10

Fluorescence Detection of Water by indirect methods using AI

Jesús Antonio Álvarez Cedillo[1*], Teodoro Álvarez Sánchez[2], Raúl Junior Sandoval Gómez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), Avenida té 950 s/n Col. Granjas México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CIDTD), Instituto Politécnico Nacional 1310, 22430 Tijuana, B.C., México.
[*]Corresponding author: jaalvarez@ipn.mx

Abstract
The detection of water fluorescence by indirect methods refers to the detection of loose substances in water that can cause fluorescence rather than directly detecting the fluorescence of the water itself. These indirect methods can help detect and measure water pollution caused by specific contaminants, such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and pollutant compounds (VOCs) that can be pumped by light. One of the most common indirect methods for detecting fluorescence in water is the analysis of ultraviolet-visible (UV-vis) light absorption. UV-vis spectrophotometers can see light absorption in a water sample and thus determine the presence of loose substances that can cause fluorescence. Another method of indirect use of fluorescence sensors is to detect the fluorescence emission from certain substances in the water. These sensors can be helpful in seeing contaminants in real-time, and with them, we can make sensors with better precision because they can provide a continuous reading of fluorescence in water. In general, detecting fluorescence radiation from water indirection methods, which are effective in detecting water contamination, is essential to be contaminated by the redirected fluorescence of contaminants and necessary to develop intelligent sensors with AI.

Keywords: Ecology; ecological monitoring; preservation of marine life; analysis of the quality of sea water, marine waters

Theme 1-11

Mercury levels in the shark *Mustelus californicus*: environmental indicator

A. Lara[1*], A.K. Romo-Piñera[1], O. Escobar-Sánchez[2]

[1]Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al sur km 5.5. A. P. 19-B, 23080, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Claussen S/N. Col. Los Pinos, 82000, Mazatlán, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: ariagna@gmail.com

Abstract

Heavy metals, particularly mercury (Hg), have been a recurring research topic in environmental biomonitoring studies due to their persistence, high toxicity, and ability to bioaccumulate in biota. Because sharks are long-lived, high trophic level species, they are very susceptible to the accumulation of these elements in the marine environment. The *Mustelus californicus* shark, being a low-mobility species, may reflect the environmental conditions associated with these contaminants. The objective of this study was to determine the concentration of Hg in muscle and liver tissues of the shark *M. californicus* from the northern coast of the Mexican Pacific Ocean. In both tissues, the average concentration was low compared to the maximum limit allowed for human consumption (muscle: Hg=0.17±0.09 mg/kg; liver: 0.23±0.08 mg/kg). However, it was significantly higher in liver than in muscle tissue. The sex and size of the organisms had no significant relationship with Hg accumulation. Due to the low levels of Hg found in the tissues of *M. californicus* and the use of this species as a bioindicator of environmental health, it can be considered that the study area represents a good reference quality for the concentrations of this metal.

Keywords: Elasmobranchs; trace elements; bioindicator; México

Theme 1-12

First report of *Perkinsus* sp. in black Chinese snail *Muricanthus* (*Hexaplex*) *nigritus* in the estuary El Caracol, Guasave, Sinaloa

A. Lugo-Armenta[1*], A. M. Góngora-Gómez[1], M. García-Ulloa[1], B. P. Villanueva-Fonseca[2], J. A. Hernández-Sepúlveda[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa. Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No.250, Col. San Joachín, AP 280, Guasave, Sinaloa, C.P. 81101, México.
[2]Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Guasave. Av. Universidad S/N, Fraccionamiento Villa Universidad, La Garzas, 81048 Guasave, Sinaloa, México.

Abstract
The black Chinese snail *Muricanthus* (*Hexaplex*) *nigritus* is a gastropod mollusk of the Muricidae family. It is one of the four species found distributed on muddy-sandy substrate in the intertidal zone from the Gulf of California to Peru. It is highly exploited in Sinaloa due to the prohibition of other species, however, there are few studies regarding its health condition. The objective of this work is to evaluate the incidence of the pathogen *Perkinsus* sp. in a wild population of *M. nigritus* collected from the estuary of El Caracol, Guasave, Sinaloa, during 2022-2023. 360 snails were collected, and the physicochemical variables of the water and morphometric parameters of the organisms were measured monthly. A Ray's thioglycollate fluid medium preparation was performed where presumptive *Perkinsus* hypnospores were detected in whole tissue. The results were: Ambient temperature = 24 to 36°C; water temperature = 21 to 32.4°C; salinity = 33 to 39 ‰; pH= 7.53 to 8.6; dissolved oxygen = 2.66 to 10.23 mg L^{-1}; depth = 0.82 to 2.3 m; transparency = 0.28 to 1 m. The minimum and maximum measurements of the morphometric variables were: length = 47.97 to 105.97 mm, height = 68.78 to 137.2 mm, width = 28.2 to 93.22 mm, and weight = 35.46 to 507.5 g. The presence of *Perkinsus* was observed during the month of October, with a very light degree of infection. This paper provides a first report on the health status of *M. nigritus* with respect to the dinoflagellate *Perkinsus* sp. in the estuary of El Caracol, Sinaloa, México.

Keywords: *Muricanthus nigritus*; *Perkinsus*; Thioglycolate; Incidence; Sinaloa

Theme 1-13

Presence of *Perkinsus marinus* in the "black clam" *Anadara mazatlanica* (Hertlein & A. M. Strong, 1943) in the Caracol estuary, Sinaloa, at the southeast of the Gulf of California

Y.L. Guerrero-Beltrán[1*], M. García-Ulloa[1], L.C. Villanueva-Fonseca[2], A.M. Góngora-Gómez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Batiz Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachín, AP 280, Guasave, C.P. 81101, Sinaloa, México.
[2]Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Guasave. Av. Universidad S/N, Fraccionamiento Villa Universidad, Las Garzas, C.P.81048 Guasave, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: yguerrerob2000@alumno.ipn.mx

Abstract

The "black clam" *Anadara mazatlanica* is a bivalve mollusk of the group known as "mule legs"; it belongs to the Arcidae family that, in Sinaloa, is made up of four other species (*Anadara multicostata, A. similis, A. tuberculosa, and Larkinia grandis*). *A. mazatlanica* is highly appreciated for its commercial value. Its production is affected by several factors, such as overfishing and infectious. The objective of this study is to evaluate the presence of the myzozoan *Perkinsus marinus* in a wild population of *A. mazatlanica* at the southeast Gulf of California during an annual cycle. A total of 360 clams were collected. The physicochemical and biological variables of the water and clam morphometrics were measured monthly. A fluid medium preparation of Ray thioglycolate was used to detect presumptive *P. marinus* hypnospores in the whole tissue of the clams. The mean water parameters were: temperature = 25 ± 4 °C; salinity = 35 ± 3 ‰; pH = 7.87 ± 0.35; dissolved oxygen = 2.85 ± 2.82 mg L^{-1}; depth 0.77 ± 0.40 m, and transparency = 0.41 ± 0.12 m. The mean clam measurements were: length = 53.27 ± 6.64 mm, height = 39.67 ± 5.31 mm, width = 30.45 ± 4.67 mm, and weight = 44.85 ± 19.58 g. The highest prevalence of *P. marinus* (7.22%) was observed in spring, with a moderate infection degree. This paper provides a preliminary approach to the health status of *A. mazatlanica* with respect to *P. marinus* in the El Caracol estuary, Sinaloa, México.

Keywords: *Perkinsus sp.; Anadara mazatlanica;* Thioglycollate; Biological interaction

Theme 1-14

Possible Differences in cell wall and gene expression are important for maize resistance at the root level against the mycotoxin-producing fungus Fusarium verticillioides

Francisco Roberto Quiroz-Figueroa[1*], Abraham Cruz-Mendívil[2], Enrique Ibarra-Laclette[3], Luz María García-Pérez[1], Rosa Luz Gómez-Peraza[1], Greta Hanako-Rosas[3], Apolinar Santamaría-Miranda[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Bios Bátiz no. 250, Col. San Juachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Sinaloa, Guasave, México.
[3]Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología A. C., Cluster BioMimic®, Carretera Antigua a Coatepec 351, Congregación el Haya, 91073, Xalapa, México.
[4]Centre of Molecular and Environmental Biology, Department of Biology, University of Minho, Campus of Gualtar, Braga, Portugal.
[5]Facultad de Química, Departamento de Bioquímica, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México (CDMX), México.
[6]Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica, Reynosa, México.
[*]Corresponding autor: fquiroz@ipn.mx

Abstract

Fusarium verticillioides (*Fv*) is a fungal phytopathogen that causes considerable economic losses in agriculture. *Fv* infects maize throughout the agricultural cycle; root infection drastically affects maize growth and yield. On the other hand, the root cell wall (PC) is the first physical barrier against soil pathogens such as *Fv*. In this investigation, we compared two contrasting genotypes of maize that are highly resistant (RES) and susceptible (SUS) to root infection by Fv using transcriptomics, fluorescence microscopy, SEM, and ddPCR. Although Fv infects both genotypes, infection occurs faster and is more severe in SUS. Analysis of differentially expressed genes (DEGs) showed 733 and 559 significantly activated or repressed transcripts, respectively, by comparative transcriptomics at 7 days. The KEGG analysis identified enriched furanocoumarin, phenylpropanoids and plant-pathogen interaction biosynthesis pathways and genes involved in PC modification in RES; plant-pathogen interaction pathways were displayed in SUS. DEG abundance analyzes identified transcripts involved in biotic stress response, pectin biosynthesis, phenylpropanoid metabolism, and PC biosynthesis and organization. Root histology in RES showed increased lignified cells in the hypodermal area during Fv infection. These differences may be related to the more significant degradation of the adsorbent hairs and the PC of the epidermis in SUS visualized by SEM. The data suggest that root PC components are important against Fv infection and possibly for other soil phytopathogens.

Theme 1-15

Treatment of cyanide wastewater with autochthonous bacterial strains: analysis of their metabolism

D.E. Enriquez-Torres[1], M.J. Alvarado-López[1], S.E. Garrido-Hoyos[2], E.G. El-Kassis[1], G. Rosano-Ortega[1*]

[1]Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Calle 21 Sur 1103, Barrio de Santiago, C.P. 72410, Puebla, México.
[2]Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Boulevard Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, C.P. 62550, Jiutepec, Morelos, México.
[*]Corresponding author: genoveva.rosano@upaep.mx

Abstract

Cyanide effluents from mining, electroplating, and metallurgical industries, among others, are characterized by alkaline pH, sulfates, heavy metals, and cyanides, giving them recalcitrant and toxic characteristics. These wastewaters represent an area of strategic attention in terms of their treatment since physicochemical methods do not guarantee their purification in relation to these contaminants or imply high investment, operation, and maintenance costs. Based on the above, biotechnological methods have been developed as tertiary treatments to ensure better process efficiency. In the present investigation, the treatment of cyanide effluents with cyanotrophic bacteria is proposed, isolating and characterizing an autochthonous cyanotrophic consortium of mine tailings. In this project, the objective of identifying the cyanotrophic metabolism genes present in the consortium bacteria will be established to determine the nutritional operating conditions of cyanide wastewater treatment. End-point PCR tests were obtained on genomic DNA from each bacterium in the consortium, sequencing the amplified products and identifying the cyanotrophic enzyme they encode. Genes for the cyanotrophic substitution pathway mediated by the 3-MPST enzyme were found. This enzyme cleaved the sulfide group from 3-mercaptopyruvate to the cyanide, forming thiocyanate. Being an assimilative metabolic pathway, it requires an extra source of carbon, and it could also be associated with the bioassimilation of sulfur, which is also present in these wastewaters.

Keywords: Cyanotrophic bacteria; cyanides; Metabolism; Cyanide wastewater.

Theme 1-16

Remote sensing approaching to assess chlorophyll *a* and thropic state in water resources management, study case: laguna de Yuriria, Mexico

C. Morales Nuñez[1], E. López-López[2], J. E. Sedeño-Díaz[3*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto, La Laguna Ticoman, Gustavo A. Madero, 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prol. De Carpio y Plan de Ayala, Col. Santo Tomás, C.P.11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. IPN esq. Wilfrido Massieu s/n, Edificio de la Biblioteca Victo Bravo Ahuja, tercer piso, San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: jsedeno@ipn.mx

Abstract
Anthropogenic activities endanger the quality of aquatic ecosystems and their biological diversity; therefore, it is necessary to determine their impact on these ecosystems by assessing their ecological integrity. The phytoplankton community is the primary producer in lentic systems and is sensitive to increasing pollutants and nutrients. Chlorophyll a is an indicator of this community and the trophic state of these ecosystems. In Mexico, the Yuriria Lake in Central Mexico faces a significant challenge in terms of water quality due to the level of human intervention. This work aims to estimate chlorophyll *a* concentration through remote sensing techniques using satellite images taken from Landsat 7 and 8 missions in 2005 and 2022, and to determine the Carlson trophic state index (TSI). Chlorophyll a data from samples taken *in situ* were related to Landsat 7 data for the year 2005 in the months of March, June, and December. In order to obtain the concentration of this parameter, we performed multiple regression models in 2022 using Landsat 7 and 8 images. The chlorophyll *a* distribution models showed the highest concentrations in areas associated with riverine localities. The TSI category for both study periods was eutrophic. Recommendations to reduce nutrient inputs and contribute to the restoration of this ecosystem are presented.

Keywords: Landsat 7 and 8; aquatic ecosystems; lentic systems; eutrophication; Mexico

Theme 1-17

SDpectral signature analysis as a tool to identify, differentiate and map mangrove areas in ramsar site: mangroves and wetlands of Tuxpan, Mexico

J.E. Sedeño-Díaz[1*], E. López-López[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. IPN esq. Wilfrido Massieu s/n, Edificio de la Biblioteca Victo Bravo Ahuja, tercer piso, San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México (CMDX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prol. De Carpio y Plan de Ayala, Col. Santo Tomás, C.P.11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: jsedeno@ipn.mx

Abstract
Mangroves provide essential ecosystem goods and services to coastal communities and contribute to climate change mitigation. These services include nursery and breeding grounds for aquatic (fish, invertebrates) and terrestrial (waterbirds) species, increasing coastal biodiversity and carbon sinks, contribute to avoid shoreline erosion, and nutrient recycling. They are mainly distributed in estuarine zones and coastal lagoons in the intertropical zone. They are subjected to impacts such as exposure to complex mixtures of pollutants that affect water quality and the nature of sediments from the upper reaches of the catchment. Remote sensing has led to an expansion of the geographical context of mangrove studies from a local scale to intercontinental and global analyses. The aim of this study was to analyze the spectral signatures of the vegetation surrounding the Tampamachoco Lagoon, a Ramsar site, to identify differences between vegetation types and define the mangrove area more accurately. Landsat 8 Level 2 imagery from 2015 to 2022 was analyzed. The spectral signature of the mangrove at the Ramsar site follows the same pattern as that of the non-mangrove vegetation, with a maximum reflectance in the NIR band; however, it presented significantly lower values than those of the non-mangrove vegetation and the agricultural zone. The mangrove spectral index allowed the mangrove forest to be mapped with an average area of 3,368 Ha within the Ramsar site.

Keywords: Remote sensing; Landsat 8; Mangrove Index; Tampamachoco Lagoon; Mexico

Theme 1-18

The birds as air and water quality bioindicators in natural protected areas and green urban areas in the Mexico basin

I. Ibarra-Meza[1], S. Martínez-Castellanos[1], I. Uriarte-Gutiérrez[1], E. Ovando Alegría[2], H. Barrera-Huertas[3], E. López-López[1*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prolongación de Carpio y Plan de Ayala, s/n Colonia Santo Tomás, C.P. 11340, Miguel Hidalgo, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Facultad de estudios superiores Iztacala, Av. De los Barrios 1, Mz 001, Hab Los Reyes Ixtacala Barrio de los Árboles/Barrio de los Héroes, C.P. 54090, Tlalnepantla de Baz, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Av. Wilfrido Massieu 399, Nueva Industrial Vallejo, Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: eulopez@ipn.mx

Abstract
In Mexico Valley, there are still Anahuac relict lakes. These have caused water and air pollution and biodiversity loss. Birds have been used to evaluate environmental conditions. Therefore, it is significant to do an evaluation using birds as bioindicators. The aim was to analyze the environmental conditions of those relict lakes through an air, water, and bird evaluation. A bird census was made (Jan-Feb 2023) in Sierra de Guadalupe (SG), Aragón Forest (AF), Texcoco (TEX), and Nabor Carrillo (NC). We calculated the structural bird's diversity and analyzed air quality through the integrated air quality index and HYSPLIT trajectory models. A principal component analysis showed SG as the most different place. NC is associated with the worst air quality due to a low pollutants' dispersion according to the HYSPLIT model and to the worst water quality but with a high abundance and Shannon diversity. FA obtained the best water and air quality and the maximum diversity and species richness. Hence was the site with the best habitat condition. We suggest executing strategies to improve water and air quality in NC and TEX, given that these are relevant sites for resident and migratory birds.

Keywords: biodiversity, RAMSAR, air, water

Theme 1-19

Detection of organochlorine pesticides in infertile eggs of *Crocodylus Acutus* from Sinaloa

E. Pérez-González[1,2*], M.N. Herrera-Moreno[1], C.P. Ley-Quiñónez[1], A. Polanco-Torres[1,2], H. A. González Ocampo[1], O. Llanes-Cárdenas[1], I.P. Quintero-Borquez[4], V.M. Salomón-Soto[2,3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Centro de Estudios Justo Sierra, Programa de Posgrado, Surutato Badiraguato, Sinaloa, México.
[3]Facultad de Biología. Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
[4]Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: eperezg@ipn.mx

Abstract

Environmental contaminants endanger human health and non-target organisms such as crocodiles (*Crocodylus acutus*) that inhabit aquatic bodies adjacent to agricultural areas, and, due to their intrinsic characteristics, could be bioaccumulating and transmitting organochlorine (OC) pesticides to their eggs. The objective was to determine the OC in infertile eggs (hl) of *C. acutus* from Sinaloa, and their correlation with environmental factors (FA) and morphometric characteristics (CM). In June 2022, 76 hl were collected, 57 from wild areas (aS) and 19 from a crocodile farm. The determination of OC in hl was performed according to USEPA Method 8081b, modified. The amount of hl was recorded in 37.3% of aS and 20.4% of the farm. 20 OC were detected in the hl, the highest concentrations were dieldrin in the aS (0.0054 µg/Kg); and endosulfan-II on the farm (0.0021 µg/Kg). Correlations were observed between OC, FA and CM, in aS the most relevant were between the amount of hl and endosulfan-II (-0.83), and between DDT and γ-chlordane (0.84); and on the farm, between endrin and weight (0.85), and between DDT and α-chlordane (0.94). The presence of OC in the hl of *C. acutus* in Sinaloa does not show the transfer of contaminants from mother to pups or influence on the infertility of the eggs, so studies are required to analyze the concentrations of OC in females and the environment. Crocodiles are excellent sentinel species for local environmental pollution.

Keywords: Non-target organisms; Sentinel species; Crocodiles; Endocrine disruptors.

Theme 1-20

Alterations of Follitropin harmones and Lutropin in young mice blood dosed with lindane

E. Pérez-González[1,2*], P.Y. Lugo-Martínez[2], D.P. Armendáriz-Flores[2], C.P. Ley-Quiñónez[2], M.N. Herrera-Moreno[2], O. Llanez-Cardenas[2], H.A. González-Ocampo[2], D. Solis-Carrasco[3], C.L. Barraza-Tizoc[3], I. Enríquez-Verdugo[3], V.M. Salomón-Soto[4]

[1]Centro de Estudios Justo Sierra, Programa de Posgrado, Surutato Badiraguato, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Guasve, Sinaloa, México.
[3]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
[4]Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: eperezg@ipn.mx

Abstract

The gonadotropins lutropin (LH) and follitropin (FSH) stimulate steroids in the gonads during gonadal maturation by promoting oogenesis and spermatogenesis. Endocrine disrupting chemicals (EIDs) such as lindane (γHCH) are capable of altering the reproductive stage, so they could also be capable of altering puberty by interfering with LH and FSH signaling. The objective was to examine the concentration of LH and FSH in young mice (Mus musculus) exposed to a single dose of γHCH at concentrations of 25, 10, 5 and 0 µg/mL, and to correlate the stage of gonadal maturity and the phenotypic characteristics with the γHGH concentration. The gonads of juvenile mice treated with γHCH were processed by histological techniques, and the blood was processed with an ELISA kit for LH and FSH. Statistical differences were observed in the concentrations of LH and FSH between males and females (Fisher $p<0.05$). It was observed that the concentrations of LH and FSH tend to decrease in females and increase in males as the γHCH dose increases; contrary to gonadal maturity, which increased in females and decreased in males with increasing γHCH dose, differing with the idea that gonadotropins coincide with the onset of puberty and gonadal maturity. Exposure to γHCH could be promoting non-monontonic responses, although it does not seem to alter puberty in the doses and conditions of the present experiment.

Keywords: Puberty; Puberty - precocious; Mus musculus; Endocrine disruptor chemical; Gonadotropins.

Theme 1-21

Heavy metal contamination in a Natural Protected Area: survival issues under adverse conditions

A.E. Rico-Sánchez[1*], J.E. Buendía-Chavarría [2], A.J. Rodríguez-Romero[2], J.E. Sedeño-Díaz[3], E. López-López[2]

[1]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Hidrociencias, Carretera México-Texcoco 36.5 km, Montecillo, C.P.56264, Texcoco, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Laboratorio de Evaluación de la Salud de los Ecosistemas Acuáticos, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, C.P. 11340, Miguel Hidalgo, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Esq. Wilfrido Massieu, Col. San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Gustavo A. Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: rico.axel@colpos.mx

Abstract
Assessing water quality is necessary to guarantee the conservation of water resources; the ecotoxicological effects on aquatic resources pose a risk to ecosystem health. Novel tools for monitoring water quality and environmental assessment of heavy metal effects give a better understanding of ecosystem risk. This work aimed to assess a non-conventional biomonitor's responses through 15 study sites in the Biosphere Reserve Sierra Gorda (SGBR). Four study periods were considered in an annual cycle. Heavy metals were quantified in water samples and the exoskeletons of *Corydalus texanus* (Megaloptera: Corydalidae). A contamination index (*Cd*) was assessed using national and international thresholds. The relationship between metals in water and the exoskeleton of *C. texanus* was examined using a bioaccumulation factor (metal concentration in water and tissue). The data was analyzed using Spearman correlation analyses and a multivariate RDA ordination analysis. The *Cd* scores showed decreased contamination on spatial (places near the protection/conservation core zones) and temporal (wet season) scales. The bioaccumulation factor showed a high accumulation of metals in the exoskeletons of *C. texanus*, evidencing biological impacts. The *C. texanus* larvae showed changes in their responses; they were even absent in several places under severe heavy metal contamination (Al, Fe, and Zn), which represents a risk of impact on ecosystem functioning in SGBR despite being a natural protected area.

Keywords: Bioindicator, Water quality, Contamination index, Bioaccumulation, Non-conventional monitor

Theme 1-22

Endangered Hawksbill Sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) by mitochondrial DNA analysis

Irlanda Esmeralda Gallardo-Alanis[1,2], Fátima Yedith Camacho-Sánchez[1,2], Blanca Idalia González-Garza[3], Cesar Ley-Quiñonez[4], Alan A. Zavala-Norzagaray[4,8], Luis Angel Tello-Sahagún[4,5], Mitzi C. Núñez-Solano[6,8], Israel Llamas-Gonzalez[6,8], Caterine E. Hart[7,8], A. Alonso Aguirre[9], José Alberto Narváez-Zapata[10], Miguel Angel Reyes-López[1*]

[1]Department of Biology, George Mason University, USA
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Biotecnología Genómica (CBG), Conservación Medicine Lab., Reynosa, México.
[3]Mar y Sierra Salvaje A.C., Mexico.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), CIIDIR Sinaloa, Depto. Medio Ambiente, Lab. Vida Silvestre., México.
[5]Estación Biológica Majahuas, México.
[6]Eco Mayto A. C., México.
[7]Centro de Investigaciones oceánicas del mar de cortés, Mazatlán, Sinaloa, México.
[8]Grupo Tortuguero de las Californias, México.
[9]Warner College of Natural Resources, Colorado State University, USA.
[10]Industrial Biotechnology Laboratory, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, México.
*Corresponding author: mreyesl@ipn.mx

Abstract

Molecular analysis is a valuable tool for indirect research into life history and evolutionary processes. The Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) is one of the most endangered species in Mexico and globally. To gain an insight into Mexican populations' genetic status, the aim was to assess the genetic diversity of Mexican hawksbill populations and compare it with other populations around the globe. Haplotypic and nucleotide diversity showed five new Mexican haplotypes compared to those previously reported. Haplotype networks confirmed divergence between Atlantic and Pacific populations, as previously reported. Atlantic populations revealed a higher overall diversity of haplotypes, with three redundant haplotypes indicating better population conservation. Pacific and Mexican Caribbean populations did not present reductant haplotypes but pointed out possible emerging haplotype diversity, suggesting a potential population expansion. Pacific's haplotypic diversity (h= 0.4891) and low nucleotide diversity (π = 0.00057), while Atlantic-Caribbean populations exhibited below-average haplotypic diversity (h= 0.2356) and low nucleotide diversity (π = 0.00038), signaling the vulnerability of hawksbill turtle populations. High FST values between Mexican populations in the Atlantic and Pacific (FST = 0.69741) indicate limited genetic flow between populations, emphasizing the importance of conserving individual populations of the hawksbill turtle. The continuous genetic monitoring of populations around the world is important for the development of successful management and conservation actions, as well as highlighting the importance of international cooperation.

Keywords: Hawksbill Sea turtle; Haplotype networks; nucleotide diversity; FST values; Mexico

Theme 1-23

Understanding the trends of metal concentrations in the Espiritu Santo Archipelago, Pacific Ocean: Provenance and Possible risks

J.C. Valencia-Parra[1*], Lorena Elizabeth Campos Villegas[2], Claudia J. Hernández-Camacho[3], Julie Roberge[1], M.P. Jonathan[2], S.B. Sujitha[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, Del. Gustavo A. Madero, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Laboratorio de Ecología de Pinnípedos "*Burney J. Le. Boeuf*", Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Polo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[*]Corresponding author: jvalenciap2300@alumno.ipn.mx

Abstract
Metal (loid) concentrations (As, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sr, Ti and Zn) were measured in water and sediments collected from the islets of the Espiritu Santo Archipelago, Pacific Ocean to gauge the geochemical signatures and corresponding ecotoxicological consequences. Dissolved metal concentrations were found to be homogenous, however, Sr (8.56 mg/L) and Pb (0.52 mg/L) levels were relatively higher due to their mobility in the water column. In the case of sediments, the average concentrations presented an order of Fe < Mn< Pb < Zn < Ni <Co < Cr < Cu < Cd < As < Hg and their high concentrations are maintained due to the immobilization of metals in the sediment bed. Statistical inferences presented significant correlations between the presence of metals in aquatic and sedimentary phases. The metals originate from the erosion and weathering processes of the regional geogenic sources, mainly from the islets and from areas adjacent to La Paz, from where they are transported and converge in Espiritu Santo, while Cu, Pb, Mo and Zn, and Pb, Hg and As are possibly sourced from the anthropogenic activities in the port area of La Paz. Likewise, a qualitative exposure assessment was carried out using several geochemical and ecotoxicological indices to understand the potential risks and pollution status of the region. High values of Pb can affect the local biota due to their toxicity and affinities to biomagnify along the marine food chain. Henceforth, this study advocates a preliminary environmental surveillance of priority regions for better implementation of conservation strategies.

Keywords: Metals; Geochemistry; Archipelago; Toxicity; Ecotoxicological risks.

Theme 1-24

Spatial and temporal differences in the isotopic signature of different species of red, green and brown macroalgae from La Paz Bay, Baja California Sur, México

A. Piñón-Gimate*, A. Sánchez-González, T. Chávez-Sánchez, U. Jakes-Cota

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
*Corresponding author: apinong@ipn.mx

Abstract

The nutrient increase in the coastal zones is the result of the increasing activities that surround bays and water bodies that are accessible to urban areas. The nutrient sources could be natural, but they are generally anthropogenic resulting in macroalgae blooms that rapidly respond to the nutrient increases. The isotopic signal of the $\delta^{15}N$ in macroalgae is utilized as a water quality indicator since macroalgae assimilate and reflect the isotopic signature of the nutrient sources. In the present study, the isotopic signatures of the $\delta^{15}N$ of different red, green, and brown macroalgae, in order to observe which macroalgae could serve as indicators of the nutrient sources to the system. Macroalgae were collected from 2012 to 2014 and later from 2017 to 2019, at three sites (San Juan de la Costa, mining zone: Casa del Marino, waterfront of the city; and Tecolote, a retired beach from the urban zone) in La Paz Bay. In general, no patterns were observed in the isotopic signature depending on the type of macroalgae (red, green or brown). However, it was observed that the highest isotopic signatures were found at the site of San Juan de la Costa which is close to a mining zone. With this, it can be observed that the isotopic signature of macroalgae is more related to the site where they were collected than to the division they belong to, which makes them good indicators of the nutrient sources in the system depending on the anthropogenic activity.

Keywords: Macroalgae; stable isotopes, nutrient sources, anthropogenic activity.

Theme 1-25 (Old No.1-29)

Arsenic removal in water for human consumption using Fe/Mn composites

J.L. Álvarez-Cruz*, K.E. Campos-Díaz

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Energía y Movilidad (UPIEM), Avenida Wilfrido Massieu S/N Colonia Nueva Industrial Vallejo C.P. 07320 Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding autor: jalvarezc@ipn.mx

Abstract
Arsenic contamination of drinking water is considered a global public health problem. In countries such as Taiwan, Bangladesh, China, Japan, Finland, India, Cambodia, Nepal, Mongolia, New Zealand, Vietnam, Philippines, Argentina, Chile, United States and Mexico, arsenic contamination of drinking water presents significant adverse effects. At present, there are different remediation technologies for drinking water sources contaminated by arsenic (As). It has been demonstrated that adsorption with iron (goethite) and manganese (birnesite) oxyhydroxides is a technology that presents better advantages for its removal, such as: low energy consumption, flexibility in the choice of adsorbent, high selectivity, and low treatment cost. The objective of this work is to synthesize and evaluate these materials as adsorbent media for arsenic removal in water bodies for human consumption. The materials were synthesized, their properties were analyzed with different non-destructive analytical techniques (FTIR, XRD, SEM - EDS, BET) and kinetic parameters, adsorption capacities, and thermodynamic parameters were determined with several mathematical models to determine the arsenic removal capacities at 10ppm.

Keywords: Adsorption; Arsenic; Water; Comoposites; Oxyhydroxides

Theme 1-26

Microplastics in Protected Natural Areas of Mexico: the case of the rivers of the Sierra Gorda biosphere reserve, Queretaro

R.R. Granados-Sánchez[1*], J.E. Sedeño-Díaz[2], E. López-López[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Laboratorio de Evaluación de la Salud de los Ecosistemas Acuáticos, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala 11340, 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. IPN esq. Wilfrido Massieu s/n, Edificio de la Biblioteca Victo Bravo Ahuja, tercer piso, San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: rgranadoss0900@alumno.ipn.mx

Abstract

In recent years, microplastics (MPs) have been considered pollutants of emerging concern. In rivers, MPs (≤5 mm) are transported by currents and deposited in lakes, reservoirs, estuaries, and oceans. In Mexico, MPs in freshwater ecosystems have been scarcely studied. This study determined the presence of MPs in rivers of the Sierra Gorda Biosphere Reserve (SGBR). Water and sediment samples from the Escanela-Jalpan and Ayutla-Santa María rivers were processed. MPs in water were extracted by direct filtration using nitrocellulose filters with a 1.2 µm pore size; in sediments, the extraction was carried out by the density suspension method using a $ZnCl_2$ solution ($\rho \approx 1.5$ g/cm^3). MPs were characterized by shape and colour; most were fibers (93%), and blue and colorless particles (60%). We detected up to 110.87 items/L in water and 175 items/kg (dry weight) in sediments; factors such as land-use changes, solid waste dumping, and tourism may be associated with the presence of MPs. Scanning electron microscopy (SEM-EDX) showed the surface wear of MPs and the presence of trace elements, such as Si, Al, Mg, Fe, Pb, Cu, and others. Chlorosulfonated polyethylene, polyethylene terephthalate, polyoxymethylene, and polyethylene were polymers identified by infrared spectroscopy (FTIR). The results revealed the presence of MPs in rivers of the SGBR, which may be associated with land-use changes, solid waste dumping, and tourism, and showed the ubiquity of these pollutants in areas designated for conservation.

Keywords: Emerging contaminants; Trace elements; Land-use changes; SEM-EDX; FTIR

Theme 1-27

Plant growth promotion capacity of rhizobacteria isolated from mine tailings with high levels of toxic metals

H. Von Thaden-Ugalde[1], C. Robles[1*], E. González-Terreros[2], L.A. Juárez-Ruiz[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, Hornos 1003. Santa Cruz Xoxocotlán. 71230 Oaxaca, México.
[2]Universidad de la Sierra Juárez, Instituto de Estudios Ambientales. Av. Universidad S/N, Ixtlán de Juárez. Oaxaca, México.
[*]Corresponding author: croblesp@ipn.mx

Abstract
The presence of toxic metals in the environment has become a serious pollution problem due to their toxicity, persistence, and bioaccumulation. This pollution is mainly due to anthropogenic activities, particularly mining activity. In this work, we isolate and characterize rhizospheric bacteria that colonize seven plant species (*Acacia pennatula, Ipomoea violacea, Bouteloua dimorpha, Nicotiana glauca, Aloe vera, Agave angustifolia,* and *Barkleyanthus salicifolius*) that have grown spontaneously in the mine tailings of San Jeronimo Taviche, Oaxaca, Mexico. We hypothesize that these bacteria help the plants tolerate the high concentrations of toxic metals (Pb and As) present in the tailings. Later, a greenhouse experiment was designed to evaluate the effect of inoculation with the isolated rhizospheric bacteria on the survival and growth of *Nicotiana glauca* and *Indigofera conzattii* plants. Three bacterial species, considered Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) were identified, *Bacillus pumilus* was present in rhizosphere of all the study plants except B. *salicifolius*. In the rhizosphere of *A. vera*, *A. angustifolia*, *I. violaceous, and B. dimorpha* was isolated *Curtobacteirum citreum*. *Arthrobacter niigatensis* was only found in *B. dimorpha* and *N. glauca*. *I. conzattii* inoculated with *C. citreum* is the most suitable combination for the stabilization of toxic metals in the soil, in addition to promoting greater plant growth promotion. *N. glauca* inoculated with *A. niigatensis* is the plant-rhizobacteria combination with the greatest reduction in the bioavailability of Pb in the substrate.

Keywords: Mine tailings, Heavy Metals, Rhizobacteria, Remediation, Remediation.

Theme 1-28

Differential bioaccumulation of heavy metals in gills, livers, and muscles of spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* from hot spot mining harbor Santa Rosalia, Gulf of California

M.S. Irigoyen-Arredondo[2], F.L. Valle-López[1], X.G. Moreno-Sánchez[1], E. Marín- Enríquez[3,4], R. Rosiles-Martínez[5]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Departamento de Pesquerías y Biología Marina, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita. C.P. 23096, La Paz, B.C.S., México.
[2]Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras, La Paz, Baja California Sur, México. Carretera al Sur KM 5.5 Apartado Postal 19-B, C.P. 23080, La Paz, Baja California Sur, México
[3]Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Ciudad de México, México.
[4]Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México.
[5]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
[*]Corresponding author: xchel.moreno@gmail.com

Abstract

During the last two decades, the mining port of Santa Rosalia (SR) in the Gulf of California has been classified as a "hot spot" of heavy metals, so it has become a global concern due to the ease of bioaccumulation in the tissues and organs of marine fish. This study evaluated the differential bioaccumulation of heavy metals (Cd, Cu, Pb and Zn) in organs and tissues (gills, gonads, liver and muscle) of the spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* from the SR in order to evaluate whether the consumption of the species represents a risk to public health through the risk indices (target hazard quotients). Heavy metal analyses were performed using an atomic absorption spectrophotometry (AAS) in tissues and organs. 202 spotted rose snapper captured from June 2016 to September 2017 were analyzed, and for a comprehensive analysis of the data, they were grouped by sex, sizes, and seasons. The highest concentrations of Cd were found in the liver, Cu in gonad, Pb in gill and Zn in muscle, with significant differences in the gonad by sex and season, while, in the muscle by height and season (PERMANOVA, $P<0.05$). The levels of heavy metals were below the limits permissible by national (NOM-SSA1-242-2009) and international (US-EPA) standards for fish consumption. The risk index showed that consumption of spotted rose snapper is considered safe for human consumption (THQ<1).

Keywords: Coastal Pollution; Risk Index; Lutjanidae; Copper Mining; Organotrophy.

Theme 1-29

Morphometric responses of two zooxanthellate octocorals along a water quality gradient in the Cuban northwestern coast

N. Rey-Villiers[1,2*], A. Sánchez-González[2], P. González-Díaz[3], L. Álvarez-Filip[1]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Unidad Académica de Sistemas Arrecifales, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Prolongación Avenida Niños Héroes s/n, C.P. 77580, Puerto Morelos, Quintana Roo, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n, Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana, Calle 16 No. 114, Miramar, Playa, C.P. 11300, La Habana, Cuba.
[*]Corresponding author: nestorrvilliers@gmail.com

Abstract
The octocorals' abundance is increasing in Caribbean reefs, and one of the possible causes is their vertical morphological plasticity. The aim was to determine the morphometric responses of two octocorals with different life strategies in a water quality gradient. The research was carried out between 2008 and 2016 in eight fore reefs of the Cuban northwest region. Different morphometric indicators were measured in the colonies of both species found in a belt transect (100 x 2 m) at each site. The lowest means in height, diameter, number of terminal branches/colony, cover index, and least arborescent colonies of *Eunicea flexuosa* were detected at the sites with the greatest anthropogenic pollution. However, the water quality gradient did not explain the variability of the five morphometric indicators of *Plexaura kükenthali*, with hydrodynamic stress being the factor that most affected its morphometry. The chronic effect of water quality degradation on the height of *E. flexuosa* was a higher percentage of colonies in the smaller size ranges at the more polluted sites, probably due to higher mortality. The size distribution of *P. kükenthali* also showed the same trend, but at the sites with greater hydrodynamic stress. These results suggest that water quality degradation is decreasing the availability of habitat provided by octocorals by decreasing the size of species sensitive to this factor (*E. flexuosa*), while other tolerant species (*P. kükenthali*) could provide habitat in a scenario of increasing anthropogenic pollution.

Keywords: morphometry; size distribution; gorgonians; anthropogenic pollution; coral reefs

Theme 1-30

Eutrophication status of the Nohoch-Teek reef lagoon influenced by tourist activities, Quintana Roo

K. Camacho-Cruz[1,3*], A. Sánchez[1], Ma.C. Ortiz-Hernández[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal Avenida Centenario. Km 5.5, s/n Col. Antorchistas, C.P. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México.
[3]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Prolongación Av. Niños Héroes S/N, C. P. 77580, Puerto Morelos, Quintana Roo, México.
[*]Corresponding author: krla_2307@hotmail.com

Abstract

In the Mexican Caribbean, the development of tourist activities and the karstic nature of the soil make coastal water quality vulnerable. In Puerto Morelos, it is estimated that the reef lagoon receives 2.4 tons km^{-1} of nitrogen and 75–217 kg km^{-1} of phosphorus per year.by the submarine groundwater discharges (SGD). An SGD connects the Nohoch-Teek reef lagoon in Tulum to the Manatí cenote. This tourist destination could be changing the oligotrophic status of the water due to its unregulated use. To evaluate the water quality in the cenote and the reef lagoon, on July 9, November 23 (2019), and January 25 (2020) eutrophication Index was used the Karydis et al. (1983), and d15N was examined in benthic organisms to determine if the available nitrogen was of anthropogenic origin. In the cenote and the reef lagoon, the NID (NO^{3-} + NH^{4+}) behaved in a eutrophic to mesotrophic. Phosphate compounds (FT and PO_4^{3-}) behaved in oligotrophic. In the reef lagoon, the sites surrounding the DSAS showed the highest concentrations of NID, decreasing further from the coast. The d15N values (5.5-6.5 ‰) indicated that part of the nitrogen is of anthropogenic origin. Our data suggest that tourism activities that take place near a DSAS may result in increased nutrient loading, therefore it is important to manage the number of users in the area to ensure good water quality.

Keywords: Index; submarine groundwater discharge; cenote, nutrients; d15N

Theme 1-31

Presence of microplastics in stomach contents of commercially important fish in Bahía de la Paz, Gulf of California, Mexico

X. G. Moreno-Sánchez[1*], H. Reyes-Bonilla[2], J. C. Perusquía-Andón[2], B. Rojas Montiel[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Departamento de Pesquerías y Biología Marina. Av. IPN. S/N, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California. Sur. C.P. 23096, La Paz, México.
[2]Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras, Carretera al Sur K.M 5.5, Apartado Postal 19-B, C.P.23080. La Paz, Baja California Sur, México.
[*]Corresponding author: xchel.moreno@gmail.com

Abstract
One of the most useful materials in the world is plastic, but the consequences of improper disposal of plastics into the environment are of the greatest international concern. Increasing amounts of plastics from everything are finding their way into the oceans. Specifically, the analysis of stomach contents in fish provides consistent information on the trophic biology of the species and can highlight and elucidate the anthropogenic impacts to which aquatic ecosystems are subjected. The objective of this work was to quantify the frequency and quantity of microplastics present in the stomachs of fish caught in artisanal fisheries in the southwestern Gulf of California, Mexico. Sampling was conducted in June and July 2018 in Bahía de la Paz. Each organism was identified, weighed and its total length was recorded and the entire digestive tract was removed. The stomach contents were treated with hydrogen peroxide, a process that helped to have a better visualization of the microplastics, and then separated and counted. A total of 318 stomachs from 24 fish species were analyzed. Most of the fish were carnivorous. Of the total number of fish analyzed, only 21% (67 individuals) presented plastics in the stomach and 79% (251 individuals) did not. In relation to the size of the pieces found in the stomachs (110 in total), there was absolute dominance of fibers. It is concluded that plastic contamination in fish is lower than in other areas of the country.

Keywords: Contamination; Stomachs; Microplastics; Fish.

Theme 1-32

Toxic elemental concentrations in *Megapitaria squalida* clam in two different mining sites of Santa Rosalia, Gulf of California, Mexico

R.R. Navarro-Crespo[1], C.J. Hernández-Guerrero[1*], M.P. Jonathan[2], E. Becerra-Martínez[3], L.E. Campos-Villegas[2], F.O. López-Fuerte[4], A. Piñon-Gimate[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN, s/n, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Nanociencias Micro y Nanotecnología (CNMN), Zacatenco, C.P. 07738, Ciudad de México, México.
[4]Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S., México.
[*]Corresponding author: cguerrer@ipn.mx

Abstract

Megapitaria squalida (chocolate clam) is an important bivalve fishery on both the coasts of the southern Gulf of California, Mexico. This clam is utilized as a bioindicator in environmental health studies, and the aim of this study was to analyze the concentrations of eleven potentially toxic elements (Cu, Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Fe, Co, Mn, Hg and As) in different tissues of the clam. The organisms were collected in the warm (August 2021) and cold season (January 2022) in a locality with high concentration of metals derived from mining activity (Santa Rosalia), and other with minor concentration (San Lucas). The highest concentrations of copper (Cu), zinc (Zn) and manganese (Mn) were found in the organisms of Santa Rosalía. The highest concentration of Cu was in the viscera during the cold season (40.78±6.95 mg Kg^{-1}), while the highest concentrations of Zn and Mn were in the gills during the warm season (121.25±3.02 and 16.05±0.41 mg Kg^{-1}, respectively). In the edible soft tissue, the concentrations did not exceed international standards (30 mg Kg^{-1}). On the other hand, cadmium (Cd) 2.9 to 9.43 mg Kg^{-1}, iron (Fe) 139.3 to 1389.9 mg Kg^{-1} and arsenic (As) 8.9 to 15.6 mg Kg^{-1} showed high values in both localities and seasons (with the lowest concentrations in the edible soft tissue). It is important to continue monitoring these elements in *M. squalida* in different fishing areas even if they are not considered contaminated.

Keywords: Clam; Adsorption; Bioaccumulation; Mining; Mexico.

Theme 1-33

Isolation and characterization of native bacteria tolerant to different concentrations of Carbofuran

A.J. Cota-Álvarez[1], J.A. Fierro-Coronado[2], H. Galindo Flores[3], B.E. López Valenzuela[1], J.L. Acosta-Rodríguez[2]

[1]Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte (Favf), Calle 16 s/n esq. Av. Japaraqui, C.P. 81110, Juan José Ríos, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Bulevar Juan de Dios Bátiz Paredes 250, Colonia San Joachin, C.P. 81049, Guasave, Sinaloa, México.
[3]Universidad Autónoma de Occidente, Avenida Universidad S/N, Flamingos, 81048 Guasave, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: jlacostar@ipn.mx

Abstract
The indiscriminate use of pesticides such as carbofuran, which is highly toxic and accumulates in the soil, groundwater, and water table, has generated environmental impacts and human health problems. To address this problem, it is necessary to apply solutions based on microorganisms with the capacity to degrade these pollutants. Therefore, the objective of this research was to identify and characterize the tolerance capacity (TC) to different concentrations of carbofuran of strains isolated from agricultural soils. Tolerance titration (86 strains) was taken into account, inoculated on mineral minimal medium agar, and once the medium was sterilized, 200 ppm (200 mg/L), 5000 ppm (5000 mg/L) and 10000 (10000 mg/L) ppm standard pesticide Carboruran (Furadan® 350L) were added as the only carbon source. The following primers were used for strain identification and amplification of the conserved 16S rRNA regions; 515f -1100r. Bioassays at 10000 ppm reported 14/24 (58.33%). Those strains identified by 16S rRNA report different species, such as Bacillus subtilis, Bacillus megaterium, Bacillus toyonensis, Bacillus cereus, Bacillus anthracis, Bacillus aryabhattai, and Bacillus velenzensis. Bacillus species have been isolated from a variety of sources, as they are ubiquitous. The plate titration method was validated as a tolerance test. These results suggest developing degradation kinetics, variable combination of consortia, leaving the basis for the development of a consortium with potential for biotechnological application in carbofuran degradation, as well as determining the potential for degradation and further pesticides in different environments.

Keywords: Carbofuran, Bacillus, Tolerance Capacity

Theme 1-34

Atmospheric nitrogen input in coastal ecosystems of the Gulf of California

D.C. Escobedo-Urías[1*], A. Martínez-López[2], Enrique Morales-Acuña[1], A.Y. Chiquete-Ozono[1], R. Godoy[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Bulevar Juan de Dios Batíz Paredes 250, Colonia San Joachin, Guasave, C.P. 81101, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN, Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Universidad Austral de Chile, Instituto de Botánica, Casilla 567, Valdivia, Chile.
[*]Corresponding author: durias@ipn.mx

Abstract

In the north of the state of Sinaloa, Mexico, population growth coupled with the intense development of productive and energy activities has increased the contribution of nutrients to coastal ecosystems. Even though various studies have been carried out to identify the main sources of nutrients in the area, they have not determined the atmospheric contribution, which has turned out to be one of the most relevant sources of nutrients for the world's coastal and oceanic ecosystems. In this study, based on biweekly monitoring and numerical simulation using the AERMOND model, the wet and dry deposition of nitrogen in the Topolobampo and Navachiste lagoon systems was determined. The results showed a greater contribution of dry deposition (N-NHy), with average values of 0.11 to 0.73 kg ha^{-1}. Wet deposition (total inorganic nitrogen=NO_3^-+NO_2^-+NH_4^+) was between 0.07 and 1.17 kg ha^{-1}. Annually in Topolobampo (641 tons $year^{-1}$) dry deposition turned out to be more relevant than Navachiste (424 tons $year^{-1}$), while in wet deposition, Navachiste, with 61.7 tons $year^{-1}$, represents almost double that of Topolobampo. The temporal variability suggests that the main source of bioavailable N via the atmosphere is agricultural activity, since the maximum contributions occurred in the autumn-winter season, the season in which the maximum application of fertilizers in the region occurs. The modeling of the spatial distribution of the deposition of NOx, NO_2 and PM_{10} obeys the climatic characteristics of the region and shows that the contributions of the irrigation districts are more relevant than those of the thermoelectric plant.

Keywords: Gulf of California; Atmospheric Nitrogen; AERMOND View; Coastal/Lagoon System; Deposition.

Theme 1-35

Biosecurity and nutritional quality of the sea anemone (*Anemonia sulcata*) from the tropical coast of Granada, Spain

L.M. Pantoja-Echevarría[1*], C.E. Trenzado[2], A.E. Ortiz-Maldonado[1], P.A. Álvarez-Molina[3], C. Alonso-Pozas[3], E.E. Rufino-Palomares[4], A.J. Marmolejo-Rodríguez[5], A. Pérez-Jiménez[1]

[1]Departamento de Zoología, Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[2]Departamento de Biología Celular, Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[3]I Mare Natura S.L., Granada, España.
[4]Departamento de Bioquímica y Biología Celular, Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[5]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[*]Corresponding author: laura.pantoja@ugr.es

Abstract

In recent years, the natural populations of sea anemone (*Anemonia sulcata*) in the Mediterranean Sea have been affected by the growing interest in it as a quality gastronomic product and as a source of highly bioactive compounds. The present study analyzed the composition, amino acid profile, fatty acids, and concentration of heavy metals in *Anemonia sulcata* specimens from three areas of the coast of Granada, Spain: Calahonda, Salobreña and Almuñécar. The results show high levels of protein and low levels of carbohydrates, similar in all three zones. The difference in fiber content was manifested according to the area, being highest in Almuñecar (6.65 g/100 g), followed by Salobreña (3.00 g/100 g) and Calahonda (0.83 g/100 mg). The fatty acid profile showed the relevance of palmitic, palmitoleic, oleic, and PUFASn3 in the three zones. The amino acid profile revealed in all cases outstanding levels of glycine, lysine, serine, aspartic+asparagine, and glutamic+glutamine; Calahonda showed the highest concentrations, followed by Salobreña and Almuñécar. The observed differences could be associated with the different phenotypes of the populations depending on the area, given that in Almuñecar the individuals were smaller and more homogeneous due to an asexual reproduction strategy by division, thus justifying a greater mobilization of protein reserves. The concentrations of heavy metals were below the maximum permissible limits for human consumption, however, given the growing interest of this species in gastronomy, it is an aspect that must be monitored in groups such as children, pregnant or lactating women.

Keywords: Biosecurity; Heavy Metals; Human health; Nutritional quality; Pollution

Theme 1-36

Geochemistry of trace elements in sediments of a hydrographic basin, adjacent to Magdalena Bay in Baja California Sur, Mexico

Cepero-Pedroso Fidel[1], Ana J. Marmolejo-Rodríguez[1*], Alberto Sánchez-González[1], Sergio Aguíñiga-García[1], Griselda M. Rodríguez-Figueroa[1], Evgueni Shumilin[1], Laura I. Garay-Jiménez[2], Janette M. Murillo-Jiménez[1], Rafael Cervantes Duarte[1], Enrique Nava-Sánchez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN s/n, Col. Playa de Sta. Rita, 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, Barrio La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: amarmole@ipn.mx

Abstract

Hydrographic basins carry out the environmental regulation that allows to upkeep the balance in ecosystems, as well as the interaction of their resources. The El Chisguete hydrographic basin is an arreic basin adjacent to Bahía Magdalena (BM), which is influenced by a phosphorite ore mine. From a socioeconomic perspective, although the population density is low in the area, the BM coastal system has a high ecological and fishing value, and its products are internationally competitive. In addition, the basin has dune cords up to 60 meters above sea level and sabkha deposits, which have underground communication with the BM. The wind and fluvial contributions reach the BM mainly in the hurricane season. Therefore, the objectives of this research are to: evaluate the concentration of the Major and Trace Elements (M&TE), the textural composition, the Organic Matter (OM), carbonates, as well as, to identify the areas with the highest concentrations of M&TE and its natural or anthropogenic origin. The M&TE were analyzed by mass spectrometry with an inductively coupled plasma and the methods were validated with certified reference standards. The sediments are fine and medium sand and the samples presented a higher percentage of carbonates in relation to the OM contents. The chemical analysis showed that the most enriched elements in the system are Ca>P>Cd>U>Sr. A multivariate statistical analysis was carried out and groups of elements representative of the sabhkas and the dunes were separated, and the elements associated with the phosphorite were also grouped. With the information obtained, the magnitude of the influence of the phosphorite deposit and the concentrations of M&TE and MO in the sabhka and dune areas were determined.

Keywords: heavy metals; arreic basin; sabkha; phosphorite; sediments.

Theme 1-37

Nickel, vanadium and chromium in Tampamachoco lagoon and other coastal systems of The Gulf of Mexico

Hansell González-Valdés[1], Ana J. Marmolejo-Rodríguez[1*], Alberto Sánchez-González[1], Sergio Aguíñiga-García[1], Griselda M. Rodríguez-Figueroa[1], Evgueni Shumilin[1], Laura I. Garay-Jiménez[2], Janette M. Murillo-Jiménez[1], Sara Bojórquez-Sánchez[1], Ana B. Piña-Guzmán[4], Guadalupe González-Díaz[5]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN s/n, Col. Playa de Sta. Rita, 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, Barrio La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto s/n, Barrio La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), Av. Guillermo Massieu Helguera 239, La Purísima Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P.07320, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: amarmole@ipn.mx

Abstract

The Gulf of Mexico (GM) has an area of oil extraction, and Ni, V and Cr are elements that are present in oil. Moreover, the GM has diverse stressors, for example, industrialized cities, ports, and hydrocarbon extraction areas. The Tampamachoco Lagoon is in the GM and is a tropical system with an urban population, excess of tropical vegetation, and a thermoelectric power plant. The objectives of this study are to determine the concentrations and origins of Ni, V and Cr concentrations in sediments, and to compare them with the characterization and concentrations of those elements in other coastal systems of the GM and their continental shelf areas. The chemical analysis of the elements was carried out using an ICP-MS, and the methods were validated with certificated materials. Complementarily, the textural composition of the sediment indicated the dominance of clays. The organic matter was enriched and in positive relationships with V, Ni and Cr. The background levels of Ni, V and Cr for Tampamachoco Lagoon were calculated, and results showed a gradient of concentrations where the values are more elevated at the eastern and western parts of the system. Normalized Enrichment Factor (NEF) average, of the elements in the sediment indicated no enrichment of these elements (1.02 ± 0.19; 1.25 ± 0.35; 1.14 ± 0.24), however, the proportion V/(V+Ni) ranged between 0.62-0.84 and indicated marine origin of hydrocarbons. On the other hand, segregation was determined for all the elements in proportional comparison with other sediment lagoons of the GM.

Keywords: metals, baseline, contamination, coastal systems.

Theme 1-38

Fragmentation of the forest landscape in ejidos and forest communities of the state of Durango

R. Rivas González*, G. Pérez Verdín, C. A. Custodio González

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango. Calle Sigma, 119 Fracc. 20 de noviembre II, C.P. 34220, Durango, México.
*Corresponding author: rrivasg2100@alumno.ipn.mx

Abstract
The intervention of humans in the natural landscapes has negative impacts. Activities such as: forest fires, illegal logging, and changes in land use (to create grazing, agricultural, or urban areas) are related to processes of deforestation, degradation and fragmentation of the landscape. In the particular case of fragmentation, this is understood as the breaking of natural spaces into smaller units, which results in changes in the composition and configuration of the landscape. Among these changes are: 1) modifications in environmental conditions such as light and wind intensity, nutrient flow, and humidity; 2) flora and fauna species are mainly affected by isolation, especially those species that have little mobility; 3) favoring the introduction of invasive species and decreasing the quality and quantity of ecosystem services. The objective of this work was to analyze the effect of ecological, socioeconomic, and institutional factors on the fragmentation of the forest landscape of ejidos and forest communities in the southwest of the state of Durango. To do this, it was proposed to use the Institutional Analysis and Development Framework and Socio-ecological Systems (ADI-SSE) and Ostrom's design principles. Through which an integral evaluation of these factors was carried out. Preliminary results indicate that ejidos and communities reduce the productive capacity of forests to provide basic subsistence services such as food, housing, and energy. Fragmentation is a recurring problem in many ejidos, and it is necessary to strengthen their internal and external institutions. Self-governance emerges as a way of working to reduce this type of problem.

Keywords: Fragmentation; Forest landscape; Socioecological System

Theme 1-39

Sustainable abstraction of treasure from trash

Shanmugavel Divya[1*], Omar Solorza-Feria[2], Kamaraj Sathish-Kumar[3]

[1]Departamento de Nanociencias y Nanotecnología, CINVESTAV - IPN, Hydrogen and Fuel Cells Group, A. Postal 14-760, C.P. 07360 CDMX, México.
[2]Department of Chemistry, CINVESTAV – IPN, Hydrogen, and Fuel Cells Group, A. Postal 14-760, 07360 CDMX, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira, Carretera Tampico-Puerto Industrial Altamira Km14.5, C. Manzano, Industrial Altamira, C.P.89600, Altamira, Tamaulipas, México.
[*]Corresponding author: divkayal@gmail.com

Abstract

Chitin, which is found in crab shells, is the second most common natural polymer in the world. Chitosan is a natural amino-polysaccharide derived from chitin, with exceptional properties such as biocompatibility, biodegradability, and non-toxicity. Due to its characteristics and potential uses in the fields of sustainable agriculture, regenerative medicine, etc., chitosan has attracted a lot of attention, causing an increasing number of publications and patents each year. The objective of this study is to sustainably synthesize and characterize nanochitosan from waste seafood, especially blue crab (*Callinectes sapidus*). The prepared nano-chitosan by the high energy ball-milling method using sea species waste was synthesized and characterized for morphology, pore size, porosity, functional group, crystallinity, and thermal analysis determination by SEM, BET, FTIR, XRD, and DSC. All the characterization data were related to commercial chitosan and confirmed the structure and properties of chitosan. The results are better in their nano-size and are further associated with the degree of crystallinity in physicochemical properties compared to the commercial chitosan. As the prepared nanochitosan is more beneficial for environmental applications like agriculture due to its biodegradability. In comparison to commercial chitosan, the application of nanochitosan in soil yields excellent results in terms of moisture content, water holding capacity, total nitrogen, and carbon, which are 39%, 84%, 3.1g/kg, and 46.7g/kg, respectively.

Keywords: Natural polymer; Nano-chitosan; Commercial chitosan; Sustainability; Environmental application

Theme 1-40

Analysis of rainfall in the main microbasins of Mexico City and its impacts

R. Terán-Cuevas Ángel*, Gutiérrez-Castillo María Eugenia, Sánchez-Meneses Jetzemany

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, Delg. Gustavo A Madero, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: ateranc@ipn.mx

Abstract

Currently, Mexico City contains 9,209,944 people, which is 7.3% of the national population (INEGI, 2020). This has caused the alteration of the city´s natural runoff drains and their transformation into artificial drains, which no longer have the natural permeability of the soils. Heavy flooding and the flow of mud and debris in low-lying areas have had the most impact. In this regard, an investigation of historic rainfall data was required to establish the climatic pattern over the city´s mountains as well as their accompanying micro-watersheds and drainage network. A historical series of rainfall data from 1950 to 2019 was used at a micro-basin level to identify the areas of major concetration of its runoff and trends. The population exposed to mud and debris flows was overlapped. The integration of the main data for the analysis was done using a Geographic Information System, QGIS such as digital elevation models (5 m resolution), rainfall data (1950-2019), and other thematic information susch as population, land cover use, geology and type of soils was done. The DEM was very useful to detect the slopes and obtain the watersheds located over the topoforms; Chicinautzin, Las Cruces, Santa Catarina and Guadalupe. The main result was a map of the metropolitan areas that represented the highest risk from floods and the impact of mud and debris flows based on population growth and rainfall trends.

Keywords: Rainfall; Topoforms; QGIS; climatology; watershed

Theme 1-41

Heavy metal biomonitoring in blood, urine, and hair of children (ages 5-18) in pilot communities of the Atoyac River basin, Mexico

C.D.Yeverino-Martínez[1*], E.Martínez-Tavera[1], S.Suresh-Babu[2], M.R.Baños-Lara[1], S.S.Solís-Solano[1]

[1]Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), 17 sur no. 901 Barrio de Santiago, Puebla, Puebla, C.P. 72410, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán, Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: carlosdavid.yeverino@upaep.edu.mx

Abstract
The Alto Atoyac basin, located in central Mexico, is home to an active volcano, the Puebla-Tlaxcala Metropolitan Zone, and the country's main industrial corridor. These factors have an impact on the receiving tributaries, which are exposed to high levels of pollutants, including heavy metals that pose a risk to human health, especially in minors. Recommendation 10/2017 from the National Human Rights Commission (CNDH) emphasizes the need to protect the environment and the health of people in the basin. Therefore, a study is proposed to establish a relationship between the incidence of diseases in the area and exposure to heavy metals. The objective of the study is to assess the presence of heavy metals in children aged 5 to 18 years in communities within the Alto Atoyac basin. The methodology will involve collecting blood, urine, and hair samples from minors in two pilot communities. The concentration of six heavy metals (As, Cd, Cr, Pb, Hg, and Ni) will be analyzed in the three matrices using ICP-MS. Additionally, clinical tests will be conducted on the blood and urine samples to evaluate the health status of the study population. The hypothesis is that the presence of heavy metals in minors is associated with their health status and environmental pollution. This study will provide important information for implementing measures to protect the environment and the health of people in the Alto Atoyac basin.

Keywords: Heavy metals; pollution; biomonitoring; ICP-MS, Atoyac river.

Theme 1-42

Delimitation of priority areas for their conservation in a subtropical river through biological indicators, hydrogeomorphological characteristics and land use

L.F. Gudiño-Sosa[1*], M.A. Velazquéz-Machuca[1], R. Moncayo-Estrada[2], G. Cruz-Cárdenas[1], L.A. Ávila-Meléndez[1], J.L. Pimentel-Equihua[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Michoacán, Justo Sierra No. 28. C. P. 59510, Jiquilpan de Juárez, Michoacán de Ocampo, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carr. Federal México-Texcoco Km 36.5, C.P. 56230, Montecillo, Estado de México, México.
[*]Corresponding author: lgudinos1600@alumno.ipn.mx

Abstract

The integrity of the rivers is affected by anthropogenic impacts such as inadequate infrastructure, deficient management of human settlements, domestic and industrial waste. The intensive use of the resource in agricultural activities, deteriorating water quality, and degrading quantity and quality of habitats. The objective of this work is to identify priority areas for their rehabilitation, restoration, and conservation in the La Pasion River through biological indicators, physicochemical and hydrogeomorphological characterization, and land uses that allow delimiting these areas by their characteristics and integrity to propose solutions and mitigate impacts from anthropogenic activities. The study area is the La Pasion River, which flows through the limits between Jalisco and Michoacan and flows to the south of Lake Chapala. As indicators, thirteen environmental, water quality and habitat metrics were used. Principal component analysis and clustering were used to classify the sites and propose priority areas for their rehabilitation, restoration, and conservation. The proposals will be agreed upon with the users and key factors in the study area through participatory mapping and the application of semi-structured interviews. As in previous results, it was possible to determine the priority areas that coincided with some descriptions and the perception of the stakeholders in proposing mitigation actions in social participation forums. These sites were classified into the three categories mentioned according to which actions should be implemented and the alternatives mentioned by the stakeholders interviewed.

Keywords: Priority areas; water quality; principal components; indicators; integrity

Theme 1-43

Effect of different halophytic digestates on the growth of tomato (*solanum lycopersicum* l.)

L.A. Alcalán-López*, D. Álvarez-Bernal, M.A. Lastiri-Hernández

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Michoacán, Michoacán, Justo Sierra 28, Centro, Jiquilpan 59510, México.
*Corresponding author: lalcalanl2100@alumno.ipn.mx

Abstract

Halophytes provide an alternative to recover saline soils, since they are physiologically and biochemically specialized to survive in saline environments. In addition, some have the ability to absorb salts from the soil and retain them in their biomass. Unfortunately, this biomass cannot be disposed of or reintroduced into the soil due to its high salt concentration. In this regard, the production of organic fertilizers represents an alternative to utilize this biomass. The objective of the study was to utilize different halophyte species to produce digestate through the anaerobic digestion process and evaluate their fertilizing capacity in tomato cultivation (*S. Lycopersicum* L.). The treatments were: [T1 (bovine manure), T2 (*B. monnieri* (L.) Wettst), T3 (*D. spicata* L.), T4 (*H. curassavicum* L.), T5 (*F. trinervia* (Spreng.) C. Mohr), and T6 (*S. verrucosum* Raf.)]. The best results were from T2 and T3, with pH de 7.23:7.11, CE de 5.36:5.15 dS m-1, 263, 406, 82, 681, 2064:190, 395, 78, 670, 2028 mg L-1 en, Ntotal, K+, Mg2+, Ca+ y Na+ respectively. Additionally, the germination index of the digestates indicates that an optimal dilution is between 5 and 10%. Regarding the agronomic evaluation of the digestates with the tomato crop, 12 applications (to each experimental unit) of digestate were made, applying 50 ml via foliar application and 950 ml directly to the soil, of the already dissolved digestate at the corresponding concentrations (5 and 10%). The best yield (1.90 kg/plant) was obtained in T4 using a 10% concentration of digestate.

Keywords: Salinity; Halophytoremediation; Organic fertilizer; Anaerobic digestion; Digestate.

Theme 1-44

Spatial – Temporal variation of metals in tissue of *Crassostrea corteziensis* in the San Ignacio-Navachiste-Macapule lagoon system

M.D. Montoya-Hansen, G. D. Rodríguez-Meza*, H.A. González Ocampo

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Regional Unidad Guasave. Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes #250. Col. San Joachin. C.P. 81101. Guasave, Sinaloa, México.
*Corresponding autor: gmeza@ipn.mx

Abstract

Oysters are of commercial interest and are widely consumed in the region. They are bivalve organisms, filter feeders, and are found in the roots of mangroves. Because they are exposed in the transition zone between the continental and marine zones, they are susceptible to accumulating different pollutants that are discharged through drains in the San Ignacio-Navachiste-Macapule lagoon system. For this reason, the present study was proposed to evaluate the content of Fe, Mn, Cu, Zn, Pb and Cd in the tissues of *Crassostrea corteziensis* in the lagoon system. For this, specimens were collected at five sites during the dry and rainy seasons. The organisms were measured, and the tissue was removed. Once dry, acid digestion was carried out, and the absorbance of the metals was obtained using an atomic absorption spectrophotometer (GBC Avanta). The data indicates a higher content: Fe, Zn, Cu, Mn, the first three essential elements that are related to enzymatic processes, which they ingest from the water they filter for their food. In the case of Pb and Cd, they are attributed to the use of oil, fuel for boats, which, in the community of Cerro Cabezón, is very characteristic. In relation to Cd, it is because of the enrichment of waters from the Gulf of California that enter the lagoon system through the mouths (Ajoro and Vasiquilla). So far, the values do not represent a consumption risk for people, however, productive activities (agriculture, aquaculture, and fisheries) represent a risk to the health of the system and its resources.

Keywords: Bioaccumulation; Agrochemicals, Discharges.

Theme 1-45

Bioaccumulation and biomagnification of arsenic in muscle and liver of the guitar ray *Pseudobatos Glaucostigmus* in The Santa Rosalia Area, Mexico

J.F. Pintueles-Tamayo[1*], A.J. Marmolejo-Rodríguez[1], F. Galván-Magaña[1], L. Arreola-Mendoza[2], L.M. Pantoja-Echavarría [3], F. Elorriaga Verplancken[1], A. Piñón Gimate[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y, Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Universidad de Granada (UGR), Avenida del Hospicio, s/n C.P. 18010 Granada, España.
[*]Corresponding author: jfx282@gmail.com

Abstract

Arsenic (As) is a toxic element that can accumulate in organisms and enter the food chain, affecting certain functions in the tissues of exposed species. In particular, top predators are more exposed to this contaminant due to their high metabolic rates. In this sense, the guitar ray *Pseudobatos glaucostigmus* is a species of considerable importance in the fishery production of the central-western coast of the Gulf of California, a region with a marked discharge of urban effluents and waste from the mining industry. This study aims to determine the bioaccumulation and biomagnification of arsenic in muscle and liver tissue of *P. glaucostigmus* in the area of Santa Rosalia, B.C.S. Samples were collected during the months of March, August, September, October, November and December 2019. A total of 103 organisms were collected, of which 99 were females (96.1%) and 4 males (3.9%). Muscle tissue presented values between 0.43 and 19.92 $\mu g\ g^{-1}$ (5.32 ± 4.01) and liver tissue 1.40 and 48.05 $\mu g\ g^{-1}$ (9.87 ± 8.39). Significant differences were found between As concentrations and months analyzed for both tissues; however, these differences did not show an evident temporal pattern. The results showed that all concentrations were found to be above the permissible limit. No relationship was found between total length and As values, which may indicate that the concentration of this element does not increase as the size of the organism increases.

Keywords: Pseudobatos glaucostigmus; trace elements; bioaccumulation.

Theme 1-46

Seasonal variability of surface hydrographic conditions, nutrients and chlorophyll-a in the west Yucatan Shelf

J. A. Kurczyn[1], D.C. Escobedo-Urias[2], T.L. Espinosa-Carreon[2], J. Pérez-Canché[3], J. Rendón Von Osten[3]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto EPOMEX, Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros, Instituto de Ingeniería, Sisal, Yucatán 97356, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[3]Universidad Autónoma de Campeche, Instituto EPOMEX, Av. Héroe de Nacozari 480, UAC Campus 6 Investigaciones. C.P. 24095. San Francisco de Campeche, Campeche, México.
[*]Corresponding author: jkurczynr@iingen.unam.mx

Abstract
The marine area off Campeche is located on the west Yucatan shelf, in the southern Gulf of Mexico. It is a relevant oceanographic area for its fishery and oil activities. In order to contribute to the knowledge of the environmental variability of this area, four oceanographic surveys were carried out from October 2017 to June 2018, to analyze the Sea Surface Temperature (SST), Sea Surface Salinity (SSS), Chlorophyll-a (Cla) and nutrients (DIN [NO_3^- + NO_2^-+NH_4^+], NT, FT and SiO_2^+). *In situ* SST showed a marked annual cycle, presenting the highest average in June (30 °C, summer), and the lowest in February (26.5 °C, winter). The maximum average salinity concentration occurred in April (38.5 g/kg) associated with high evaporation, and the minimum in October (35.1 g/kg) due to precipitation contributions. Nutrient concentrations were high throughout the year (DIN: 38.0-45.7, NT: 40.5-54.2, FT: 4.8-11.2, SiO_2: 18.9-24.5 µM averages), mainly off the Petenes Biosphere Reserve and the city of Campeche, possibly due to the low efficiency of the urban wastewater treatment system and the regional groundwater flow, which stimulated high Cla values (means: 2.6 to 4.4 mg/m^3). *In situ* observations were also compared against three satellite products, TSM (OI SST), SSM (BEC SMOS) and Cla (Modisa), to assess their performance in this coastal zone. Lastly, the future trend of the SST and SSM in the Gulf was examined.

Keywords: Coastal oceanography; nutrients; chlorophyll-a; Campeche; Yucatan shelf

Theme 1-47

Influence of water quality on the growth of octocorals

L. Morales-Hernández[1*], L. A. Santana-Martí[1], N. Rey-Villiers[1,2], A. Sánchez-González[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), México.
[*]Corresponding author: limorherz@gmail.com

Abstract

The coral reefs of the northwestern region of Cuba receive regularly and different degrees of magnitude, nutrient discharges, coming from contaminated river basins and submarine diffusers. Based on microbiological, hydro chemical, physical variables, and stable nitrogen isotopes, the sites were classified as clean, slightly contaminated, contaminated, and highly contaminated. We evaluated if the variation in the axis diameter of *Eunicea flexuosa* and *Plexaura kükenthali* is a consequence of changes in water quality. Between 3 and 9 axes of both gorgonians were collected at a depth of 10 m in a water quality gradient on 14 reefs in this region. In *E. flexuosa*, the thickness of the axis varied between 6 and 30 mm, while in *P. kükenthali* it was only 2 to 10 mm. The two species presented significant differences in axis diameter along the water quality gradient. The highest values of diameter in *E. flexuosa* were obtained in the "pristine" and contaminated sites; and the minors, in the slightly contaminated and highly contaminated areas. In *P. kükenthali*, the largest diameters were observed in contaminated and heavily contaminated sites; and minors, in the little contaminated and clean. Each species responds specifically to changes in water quality, with an increase in diameter in $^{15}\delta^{15}$N-enriched waters.

Keywords: axis diameter; pollution; wastewater; Cuba

Theme 1-48

Analysis of the biogeochemistry of sedimentary organic matter and its relationship with the trophic transfer routes of metals in the Tampamachoco lagoon, Gulf of Mexico

S. Aguíñiga-García[1], A. Reyes-Márquez[2*], E. López-López[2], A.J. Marmolejo-Rodríguez[1], G. Rodríguez-Figueroa[1], H. González-Valdéz[1], L. Carreón-Palau[3], J. E. Sedeño-Díaz[4]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, C.P. 592, La Paz, Baja California Sur, 23096, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Prol. del Carpio y Plan de Ayala s/n Col. Santo Tomás, C.P. 11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Programa de Planeación Ambiental y Conservación, Km. 1 Carretera a San Juan de La Costa, La Paz, BCS, México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: areyesm1909@alumno.ipn.mx

Abstract

The trophic transfer of metals between trophic guilds in the neotropical lagoon of Tampamachoco in the Gulf of Mexico has been related to annual climate variability. To understand the relationship between the origin and distribution of sedimentary organic matter (SOM) with metal transfer routes, the metal contamination index (MPI) of filters and detritivores was correlated with grain size (Phi), pigments, fatty acids, highly polyunsaturated (AG-HUFA) and polyunsaturated (AG-PUFA) and, C, N-δ15N-δ13C in 20 MOS samples during rainy and dry seasons. The spatial variability is consistent between dry and rainy seasons, with sites at the head (most pristine area), the central region (farming-oysters), and the mouth of the lagoon. The PERMANOVA analysis determined the variables most contributing to the separation between seasons. AG-PUFA, elemental carbon, AG-HUFA, MPI-filters+detritivores, and δ15N are higher in the rainy season. In contrast, the oxidation products of chlorophyll-a (pheophytin a and pheophorbide a), the pigments diadinoxanthin and fucoxanthin were more abundant in the dry season, suggesting a more significant marine productivity contribution (high values of chlorophyll-a and δ13C). During the dry season, pigments characteristic of diatoms and dinoflagellates were detected. In rains, the indicators that had a Pearson correlation > 0.7 were PUFA fatty acids; indicators of chlorophytes, MPI-filter feeders+detritivores, and AG-HUFA, which are more abundant in diatoms and haptophytes, suggesting that it is in the rainy season where the routes of incorporation of pollutants into the trophic web would be more conspicuous.

Keywords: Biogeochemistry; sedimentary pigments; fatty acids; metals; coastal lagoons

Theme 1-49

Proboscidea louisianica as a live insect trap: a green alternative in agroecosystems

L. Aguilar-Villaseñor*, H. Cortez-Madrigal

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Michoacán, Justo Sierra No. 28 Jiquilpan, Michoacán, C.P. 59510, México.
*Corresponding author: lorena.ag1697@gmail.com

Abstract

Proboscidea louisianica (Martyniaceae) is an endemic plant in Mexico, known for its edible fruits and glandular trichome-covered surfaces capable of capturing insects. In order to assess its potential as an insect trap plant in agroecosystems, a study was conducted in the Ciénega de Chapala, Jiquilpan, Michoacán, Mexico. In an agroecological tomato crop, *P. louisianica* was established at four cardinal points (n=2/point). As a control, sticky yellow traps (12.5x10 cm) were placed at each cardinal point. Over a period of 12 months (2022-2023), weekly sampling was conducted for *P. louisianica* and biweekly sampling for the traps to record and identify the captured insect fauna, with emphasis on disease vectors and natural enemies. *P. louisianica* exhibited lower insect capture and diversity compared to the yellow traps. Aphids (Aphididae) were particularly prominent, with over 23 genera and 39 species, including 21 virus phytopathogen vectors. More than 23 families of parasitic hymenopterans were recorded, with egg parasitoids being particularly notable. Comparatively, the yellow traps were less selective but captured more vectors, as well as pollinators, parasitoids, predators, and insects with diverse habits. The southern cardinal point recorded the highest captures, with average counts of 1.21 and 3.21 winged aphids per plant and trap, respectively. However, the capture of parasitoids was over 5 times higher in the traps than on the plant. The results demonstrate the high potential of *P. louisianica* as a sentinel plant in integrated pest management, thereby reducing the ecological impact associated with yellow traps.

Keywords: Martyniaceae; aphids; glandular trichomes; companion plants

Theme 1-50

Trace elements in the ray *Pseudobatos buthi* and the shark *Mustelus henlei* of Santa Rosalía, Baja California Sur, México: Diagnosis of the risk to human health from their consumption

D.Agundez-Guerrero[1*], A. Piñón-Gimate[1], F. Galván-Magaña[1], L. Arreola-Mendoza[2], A.J. Marmolejo-Rodríguez[1], A. Tripp-Valdez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[*]Corresponding author: dagundezg2100@alumno.ipn.mx

Abstract

The bioavailability, bioaccumulation, biomagnification and toxicity of trace elements in marine species are risk factors for the health of the biota, and in the case of food species also for humans. In the present work, trace elements were evaluated in the ray *Pseudobatos buthi* and the shark *Mustelus henlei*, both species of fishery importance in Santa Rosalia, Baja California Sur, Mexico. 65 samples of *P. buthi* and 71 samples of *M. henlei* were collected from fishing grounds (muscle and liver tissue). Trace elements (Cu, Pb, Cd, As, Hg and Se) were quantified by atomic absorption spectrophotometry and the risk to human health was assessed. The average concentrations (mg kg-1, p.h.) were in *P. buthi* and *M. henlei* of Cu (0.41±0.91 and 1.08±1.43 respectively), Pb (0. 58±0.27 and 1.08±1.10), Cd (0.07±0.05 and 0.11±0.11), As (4.53±0.80 and 3.76±1.66), Hg (0.01±0.01 and 0.01±0.02) and Se (0. 20±0.15 and 0.37±0.33) for muscle tissue and Cu (3.50±02.02 and 3.94±2.52), Pb (0.82±0.43 and 0.81±0.37), Cd (6.96±11. 56 and 10.91±15.29), As (8.24±4.16 and 8.59±4.61), Hg (0.02±0.04 and 0.03±0.06) and Se (1.56±0.91 and 1.08±0.80) for liver tissue. Pb in muscle tissue of *M.henlei* was found to be above the permissible limit for consumption (1mg kg-1) according to NOM. None of the values exceeded the permissible tolerable weekly and/or monthly intake or the risk index; therefore, the human health risk assessment considers the ray *Pseudobatos buthi* and shark *Mustelus henlei* safe for consumption.

Keywords: Toxic; Health; Elasmobranchs; NOM; Mexico

Theme 1-51

TiO_2 based supported photocatalysts for wastewater treatment

D.I. Vallejo-Rendón[1*], L.N Ramos-Domínguez[2], F. Caballero-Briones[2], P. Nava-Diguero[1], F.J Espinosa-Faller[3]

[1]Universidad Tecnológica de Altamira, Km 3+100 Puerto Industrial, C.P. 89608, Altamira, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira, C.P. 89600, Corredor Industrial, Altamira, México.
[3]Escuela de Ingeniería, Universidad Marista de Mérida, Periférico Norte, 97300, Mérida, México.
[*]Autor de correspondencia: dvallejo@utaltamira.edu.mx

Abstract
The use of TiO_2 as a suspended photocatalyst has exhibited a favorable response in the degradation of pollutants. However, the recovery of the photocatalyst poses a significant challenge, which has led to explore the option of using supports to address this challenge. It was proposed to investigate the influence of different masses of TiO_2 as a photocatalyst deposited on ceramic supports on the degradation of methylene blue through repeated use over three cycles, Additionally, the presence of TiO_2 after 200 minutes of each test was determined. Masses of 100, 200 and 500 mg of TiO_2 were used, which were deposited on pairs of clay supports with an area of 20 cm x 1.8 cm. These supports were immersed in a methylene blue solution and irradiated with 7 W UV-C light in a closed system. Samples were taken at differents time intervals, which were analyzed by UV-VIS spectroscopy in addition to XRF for the last sample. The results revealed degradation percentages close to 50%, with different trends as the mass of the photocatalyst increased. Stable behavior was observed for longer periods of time, as opposed to the first minutes of the reaction. In conclusion, it was observed that, with a lower amount of photocatalyst, the reaction tends to reduce its degradation percentage in each cycle, while, with a higher amount, a small increase in the degradation percentage is observed. The absence of TiO_2 suggests that no detachment of the photocatalyst occurs during the degradation process.

Keywords: TiO_2; Photocatalysts; Supported; Wastewater; Pollutants

Theme 1-52

Environmental impact due to the presence of polluting leachates in closed landfills in the state of Mexico

X. Mena Espino[1,2], M.E. Tavera Cortes[3*], R. Castro Souza Piao[4], M.E .Mena Espino[5]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, Vicentina, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología., Av. de los Insurgentes Sur 1582, Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940 Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales Administrativas (UPICSA), Av. Té 950, Granjas México, Iztacalco, C.P.08400, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Universidad de São Paulo, Av. Prof. Luciano Gualberto, n.1380, São Paulo 05508-010, SP, Brasil. [5]Universidad Autónoma de Campeche. Facultad de Medicina. Av. Agustín Melgar S/N 10 entre Calle 20 y Juan de la Barrera. Col. Buenavista. 24039, San Francisco de Campeche, Campeche, México.
[*]Corresponding author: mtavera@ipn.mx

Abstract

Leachates are by-products of the regular operation of sanitary landfills, and can contain a wide variety of contaminants, like highly toxic biological and chemical substances that cause damage to human health and the environment. Its environmental impact is associated with the contamination of surface and underground water sources. In this work, an analysis of the different chemical and biological substances present in the leachate from two sanitary landfills was carried out. However, its leachate lagoons continue to emit sources of contaminants derived from the fact that they have not been treated. For this study, a physicochemical analysis was conducted, considering the methodologies and tolerance levels of pollutants within the Mexican safety standards. It is important to note that when entering Urban Solid Waste (MSW) into the sanitary landfill, they do not receive a separation, so the leachate goes to catchment ponds. However, they present different contaminants depending on where they come from. Therefore, the leachates must be characterized by the most significant number of variables, such as inorganic material and specific contaminants, since the pollutants follow the characteristics and origin of the solid waste deposited in sanitary landfills. Even when the biological processes are low due to the time in the sanitary landfills studied, inorganic compounds still act as contaminants, so these sites must be restored to minimize the environmental impact.

Keywords: Landfill; Toxicity; Degradation; Environmental Impact; Mexico.

Theme 1-53

Diagnosis of the quality and quantity of water of the Barranca de San Quintin, Durango, Mexico

M.E. Villarreal-Quezada*, J.L. Rodríguez-Zamora, M.E. Pérez-López, F. Ramírez-Crescencio

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de noviembre II, Durango, C.P. 34234, México.
*Corresponding author: minervaevillarreal@gmail.com

Abstract

The Barranca de San Quintín in Nombre de Dios, Dgo., is a riparian ecosystem constituted mainly of *Taxodium mucronatum Ten trees* (Sabinos), some more than 300 years old, which survive by spring water whose origin is unknown. It is part of the riverbed of the old river, and work has been done to determine its quantity and quality since 2012, this work complements the monitoring of its changes over the years. Six strategic sampling sites were established along the ravine, where samples and gauging were taken in January and April 2022, to identify the contributions of the springs and their use in agriculture. pH, electrical conductivity, fecal coliforms, total solids, ammoniacal nitrogen, and anions (Fl-, Cl-, Br-, NO^{3-}, SO^{4-}, NO^{2-}, PO^{4-}) were analyzed, flow values were calculated using the area-velocity method. The results show good water quality, with the exception of fluorides and fecal coliforms content, which exceed the maximum permissible limits established by NOM-127-SSA1-1994 and the Ecological Criteria for water quality. The ravine provides about 110 L/s, at least 70% of which is diverted through two canals to irrigate agricultural plots. The way the water is taken for irrigation means that part of the riverbed is left with only 1% of the original water, putting the preservation of the ecosystem at risk. The results showed no significant differences with previous years.

Keywords: Riparian ecosystem; springs; monitoring; water quality; gauging.

Theme 1-54

Influence of water quality on the morphology of the crayfish *Procambarus clarkii* (Girard 1852) in Durango River

F. A. Aviña-Jiménez*, M.E. Pérez-López, U. Hernández-Salinas, M. G. Díaz-Ortiz

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango (CIIDIR), Calle Sigma núm. 119 Fracc. 20 de noviembre II C.P. 34220 Durango, México.
*Corresponding author: ing.alan.avina@outlook.com

Abstract
In Mexico, there are invasive species about which very little or almost nothing is known about them. In the state of Durango, native fish such as the *Matalote chuime* of the San Pedro Mezquital river basin are in the process of disappearing, and one of the reasons is the introduction of exotic species such as tilapia and crayfish. The crayfish *Procambarus clarkii* (Girard 1852) is a crustacean also known as an acocil (crayfish). It is highly adaptable, omnivorous, tolerates low levels of dissolved oxygen, and possesses a very high and rapid reproduction rate. It was observed by Hobbs in 1989 in Durango and shows close to 45 records. The documented impacts of this species are focused on the effects of predation on eggs, larvae, young and adult amphibians, fish, and vegetation. Thus, evaluating the distribution and morphological variation of the crayfish at different river sites in the upper basin of the San Pedro Mezquital River will allow the development of a sustainable management strategy. Springs of the Durango River, as part of the basin, were studied, and variation in morphology was found with respect to water quality at two specific sites. Better conditions of pH (6.8) and dissolved oxygen (7.6 mg/L) showed adult crayfish to be 24% larger, considering a total of 85 specimens evaluated. This research will be completed with additional information about the basin gathered from the Tunal, Sauceda, Nombre de Dios and Río Viejo rivers.

Keywords: Invasive; Adaptable; Quality; Morphology; Durango

Theme 1-55

Efficiency in the removal of fecal coliforms to obtain water for irrigation through both a system with and without air

J.L. Rodríguez-Zamora*, M.E. Villarreal-Quezada, M.E. Pérez-López, F. Ramírez-Crescencio

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de noviembre II, Durango, C.P. 34234, México.
*Corresponding author: jrodriguezz2200@alumno.ipn.mx

Abstract
The eastern domestic wastewater treatment plant (WWTP) treats 80% of the total generated from the city of Durango, it spends about $1,500,000 per month in the power supply of its aerated ponds system to achieve compliance with the parameters established for agricultural irrigation water. In this work, WWTP performance has been evaluated by calculating their efficiency in the removal of fecal coliforms (FC), changes in pH values and electrical conductivity (EC). Subsequently, two treatments, with and without air, were compared at the laboratory scale to determine the viability of FC removal without aeration, which represents a cost reduction alternative. Experimentally, samples of the WWTP influent and effluent (before chlorination) were taken, and they were studied under the two proposed treatments. Changes were evaluated over time, terminating the process when 1000 CFU of FC/100ml were obtained, which complies with parameters accepted in ecological criteria. The results indicate that ideal FC values were reached in 28 days and that there is no significant difference between the treatments, while the pH and EC remained within the range throughout the test. It is concluded that an aeration system is not necessary, which would reduce the actual cost in energy usage. Thus, it is suggested to increase the residence time of the water inside the WWTP so that it stabilizes its contaminants naturally, as it occurs in stabilization ponds.

Keywords: Wastewater; efficiency; Coliforms; aeration; Power

Theme 1-56

The socio-environmental approach for the restoration of mangroves in Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México

Rocha Mier María Susana[1*], Álvarez Rocha Mariana[2], Valadez Rocha Verónica[3]

[1]SENDAS A.C. Camino a San Antonio No.3, Rancho Viejo, Municipio de Tlarnelhuayocan, Veracruz, México.
[2]UNAM Campus Puerto Morelos, Maestría en Limnología y Ciencias del Mar, México.
[3]Tecnológico Nacional de México ITBOCA, México.
[*]Corresponding author: srochamier@gmail.com

Abstract

The Sontecomapan mangrove is a coastal ecosystem that provides environmental protection services for coastal communities, shelter for different marine species, a reproduction site and also scenic views which attracts tourism to enjoy the landscape. However, it has different anthropogenic pressures such as livestock production, tourism and logging for domestic use, among others. The Mangrove Restoration Project in the Sontecomapan Lagoon promoted by SENDAS, A.C. Trees for All, and the Los Tuxtlas Biosphere Reserve, aims to contribute to the restoration of environmental services through the reforestation of degraded areas, with the following strategic components: i) alliances and collaboration networks; ii) opening and maintenance of channels; iii) reforestation; iv) awareness and environmental education; and v) follow-up and monitoring of the project. The network of alliances includes: three academic institutions (IPN, TECNM, UNAM), the Sustainable Livestock Network and community organizations. During 2023, 340 meters of channels have been opened to favor laminar water flow in affected zones. An area of 10 ha was reforested in 2022 with three mangrove species (red, white and black). Two community murals were crafted with the participation of more than 150 elementary and pre-school students. Environmental awareness has been carried out with schools, tourism service providers, members of the turtle conservation camp, and fishermen cooperatives. Water quality monitoring has been carried out, as well as forestry development and fauna monitoring, establishing a baseline for this program which has a five-year horizon.

Keywords: Socio-environmental approach; social action; restoration; mangroves.

Theme 1-57

Microplastic pollution and the relation with the diet of the Guadalupe fur seal (*Arctocephalus townsendi*) in three distribution areas

M. Quiroga-Samaniego[1*], X.G. Moreno-Sánchez[1], F.R. Elorriaga-Verplancken[1], M.P. Jonathan[2], R. Moncayo-Estrada[1], L. Tenorio-Fernández[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: mquirogas1700@alumno.ipn,mx

Abstract

Microplastic pollution (MPs, particles < 5mm) in marine food webs represents an emerging environmental concern. For top predators like pinnipeds, trophic transfer has been hypothesized as the main route for MPs contamination; however, studies that address the MPs-diet dynamic in wildlife pinnipeds are limited. With a population that is under recovery process and capacity to reflect environmental alterations, the Guadalupe fur seal (*Arctocephalus townsendi*; GFS) is a suitable species to assess different environmental scenarios that might constitute obstacles to the species recovery. The main objective of the present study is to determine the concentrations and differences in MPs contamination through changes in diet composition in three GFS colonies. Scats were collected during reproductive season (June-August) of 2022 in Guadalupe Island and San Benito Archipelago; both in the Mexican Pacific, and in March 2023 in Las Animas (Gulf of California). Qualitative (taxonomic resolution) and quantitative (IIPi) methods were used to identify and quantify their diet. The trophic breadth and foraging strategy of the GFS were determined based on the Levin's Index and the modified Costello's plots, respectively. The separation of MPs from scats was done using CH_3OH (methanol), 80% and the technique of separation by densities. MPs were characterized according to size, color and type by scanning electron microscopy (SEM), while the determination of the polymers will be performed by Fourier infrared microscopy (FTIRM). The relationship between the diet and MPs concentration will be analysed applying multivariate analysis.

Key words: Feeding habits; anthropogenic impact; habitat use.

Theme 1-58

Wetland city conceptual design for the conservation of the Cajititlán lagoon landscape, Jalisco, México

G. Bautista-Gómez[1*], P. Lina-Manjarrez[1], G. Cruz-Cárdenas[2], J.T. Silva-García[2], A.R. Terán-Cuevas[1], E. Bravo-Grajales[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520 s/n, Col. La Laguna Ticomán, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Justo Sierra No. 28, colonia centro, Jiquilpan Michoacán, C.P. 59510, México.
[3]Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), México.
[*]Corresponding author: guillerminabautistagomez@gmail.com

Abstract

Urbanization is a current and future global mega trend, it is estimated that by 2050, 7 out of 10 people will live in cities, Mexico will go from 384 cities to 961 in 2030, concentrating 83.2% of the population, which will be predominantly poor ; In the municipality of Tlajomulco de Zúñiga (TZ) where the Cajitilán Lagoon (LC) is located, from 2000 to 2005, 100 subdivisions were built, being a potential threat to the conservation and rational use of wetlands, mainly due to the land use change, pollution, extraction and poorly planned tourism, for which the RAMSAR Convention emergently created the "Wetland City" (CH) accreditation that seeks a positive relationship between cities and wetlands in order to guarantee their conservation and the continuity of the benefits they provide to the populations. Therefore, the objective of this research is to build the conceptual design of Ciudad Humedal for the conservation of the Tlajomulco de Zúñiga-Laguna de Cajititlán micro-basin, for which a qualitative methodological approach was followed with a design based on fundamental theory. A documentary review was carried out on RAMSAR accreditation criteria, accredited cities and current condition of the TZ-LC. Based on the information analyzed, a design is obtained that includes 45 variables for 12 evaluation guidelines, grouped into 9 criteria that have to do with 1) Representativeness, 2) Existence of appropriate legislation and regulations, 3) Planning, management integral urban and restoration measures, 4) Participation, awareness and social inclusion, 5) organization, 6) Awareness and Education on the subject, 7) Water quality and waste management, 8) Ecosystem services and 9) Social Perception. It should be noted that only 38 accredited cities were found worldwide, only one of them in the American Continent, particularly in Canada, and none in Mexico. With the development and integration of this design applied as a conservation model for TZ-LC, it is concluded that a proposal would be formulated that would be a precedent in our country to direct efforts in the protection of wetlands in the face of urbanization and distribution trends population in Mexico.

Keywords: urbanization; wetland; conservation; landscape; Ramsar.

Theme 1-59

Negative effects of high content of potentially toxic elements in pelagic sargassum and problems associated with its accumulation-decomposition-disposal on mexican Caribbean beaches

S.S. Morales-García[1*], D.I. Cuarenta-Castañeda[1], F. Rodríguez-González[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), Av. Acueducto, s/n Colonia Ticomán, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Carr. Yautepec - Jojutla s/n km 85, San Isidro, C.P.62739, Morelos, México.
[*]Corresponding author: smoralesg@ipn.mx

Abstract
The massive arrival of sargassum to the beaches of the Mexican Caribbean has been increasing on a large scale since 2011 in magnitudes of thousands of tons, with climate change, positive anomalies in seawater surface temperature, discharge of agricultural, industrial, and service wastewater, atmospheric deposition of particles smaller than 2.5 micrometers, and changes in ocean chemistry being among the main causes of origin. The negative effects include the accumulation of large amounts of sargassum along the beach line, which are not always systematically removed, resulting in leachates with highly acidic hydrogen potentials, which promote the mobility of metals and metalloids such as arsenic, cadmium, chromium, copper, nickel, and zinc. In the present research work, the concentration of 23 major and trace elements in 33 sargassum samples collected in 2021 and 2022 from Puerto Morelos and Siankan beaches, in Quintana Roo, Mexico, was evaluated in order to estimate the potential ecosanitary problems of the sargassum removed and that which remains on site without being removed, generating potential negative environmental effects such as the affectation of flora and fauna by the emission of gases and leachates; in addition to high probabilities of water and soil contamination. The results obtained indicate average concentrations in $mg.kg^{-1}$ of: As (77.9), Cd (1.742), Cr (7.66), Cu (2.83), Ni (4.55), Pb (1.41), Se (21.8), Zn (54.6).

Keywords: Sargassum; Heavy metals; Arsenic; Ecotoxicity; mexican Caribbean.

Theme 1-60

Suspended particulate matter as an indicator of anthropogenic industrial metal pollution in water of the Laguna-Bahia de la Paz marine system, Baja California Sur

S.S. Morales-García[1], G.M. Rodríguez-Figueroa[2], R. Cervantes-Duarte[2], Y. Cespedes-Cerulia[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), Av. Acueducto, s/n Colonia Ticomán, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Av. IPN s/n, Col. Playa de Sta. Rita, C.P. 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[*]Corresponding author: smoralesg@ipn.mx

Abstract

The Bay of La Paz and Ensenada de la Paz lagoon are located in the Gulf of California and are considered to be areas of ecological importance and tourist attraction. However, the waters of the coastal region are altered in their chemical composition by metals and metalloids from wastewater discharges and atmospheric emissions of industrial origin. Henceforth, the study aimed to analyze the elemental composition of suspended particulate matter (SPM), to determine the anomalous enrichment of potentially toxic elements based on the levels established by SEMARNAT's Pollutant Release and Transfer Register (RETCE). In order to carry out this research, 7 elements were analyzed: As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn were determined using ICP-OES optical emission spectroscopy. While comparing the results with RETCE values, the data indicated direct influences from beverages, electric power, shrimp farming, mining and construction industries. The results presented an increasing trend of (mg.kg-1): Zn (625) > As (40.6) > Ni (36.3) > Pb (30.2)> Cu (24.4) > Cd (4.29). With respect to the industrial spins under study, the following order was identified for the period from 2010 to 2021: Ni > Pb > Cr > Cd > As. The assessment of anomalous enrichment by anthropogenic sources is of utmost importance in different ecosystems, since potentially toxic metals can be transferred between trophic chains and thus bio magnify, causing damage at the cellular level and altering animal and plant organisms.

Keywords: Suspended particulate matter; Potentially Toxic Elements; Anthropogenic Sources, La Paz, Baja California Sur.

Theme 1-61

Involvement of artisanal fishermen in the establishment of natural protected areas in the Gulf of California

G. Rodríguez Quiroz*[1], M. Vázquez-León[2], L.A. Gallardo-Millán[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral de la Región (CIIDIR), C.P. 81100, Guasave, Sinaloa, Mexico.
[2]University of Arizona, Center for Latin American Studies, School of Anthropology. Harvill Building 337ª, P. O. Box 210076, Tucson, Arizona, USA
[3]Universidad Politécnica del Mar y la Sierra. Carretera a Pueblo Nuevo KM 3 Potrerillos del Norte, 82740 Tayoltita, Sinaloa, México.
*Corresponding autor: grquiroz@ipn.mx

Abstract
Objective: The study aimed to learn about the level of community participation prior to the declaration of the ANP in the areas where they operate. The engagement of two communities adjacent to two ANPs in the Gulf of Baja California was studied using a Likert scale survey. It was discovered that, while there was interaction with the government officials in charge, it was not consistent, and the fishermen's opinions were not taken into account in decision-making. Value: The research helps to establish solutions so that fishing communities in environmentally healthy areas can participate in the process of developing an ANP. Limitations: The fishermen and their communities are distrustful of the inquiry process. Conclusions: Without community support and participation, ANP conservation projects will be ineffective if there is no genuine community involvement in their development.

Keywords: Economic development; fishing; job alternatives; marginalization; marine protected areas; sustainability.

Theme 1-62

Spatiotemporal patterns of suspended particulate material between lagoon-bay coastal bodies of the southern Gulf of California

Griselda M. Rodríguez-Figueroa[1*], Sandra S. Morales-García[2], Rafael Cervantes Durarte[1], José M. Borges-Souza[1], A. Judith Marmolejo-Rodríguez[1], Alberto Sánchez-González[1], Sergio Agúñiga-García[1], María L. Leal-Acosta[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. IPN s/n, Col. Playa de Sta. Rita, 23096 La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L). Av. Acueducto s/n., Col. La Laguna-Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: gmrodriguez@ipn.mx

Abstract

The composition and quantity of suspended particulate matter (SPM) in coastal water bodies is dynamic. This SPM integrates, transports and stores in marine settings regulating biogeochemical processes. In marine waters, its distribution and concentrations are constantly changing. In the southern Gulf of California, two important basins are the lagoon and the bay of La Paz and a main sinking centre for particulate matter was identified, but SPM moved connecting them. The study mainly focuses to analyse the mass balance of SPM and was monitored monthly since summer to autumn 2022. SPM samples were collected on fiberglass filters (0.47 microns and 142 mm) that was assembled to high volume filtration equipment (WTS 6-1-142LV Water Sampler). Also, temperature, salinity, dissolved oxygen, pH, turbidity, photo synthetically available radiation (PAR), and fluorescence were measured using a SeaBird 19-plus probe. The concentrations of SPM varied between 0.18 to 16.43 mg L^{-1}, highest in summer/winter. The SPM in the bay was two-fold higher in August than the lagoon, however total levels of SPM were increasing for another four months, therefore the lagoon is a persistent source of SPM to the deep waters. The variables namely temperature, salinity, and PAR in the lagoon-bay system, with higher values ($P<0.05$) were in summer. Fluorescence and dissolved oxygen do not show a simple pattern, they tend to increase in shallower and superficial waters of both systems. The light attenuation coefficient (Kd) was high in the innermost sites of the lagoon, related to the maximum SPM and a decreasing trend towards deeper waters.

Keywords: suspended particulate matter; sinking center; persistent source; light attenuation.

Theme 1-63

Spatial and temporal variability estimation of upwelling centers in the west coast of the Baja California

GS. Gutiérrez-Cárdenas[1], E. Morales-Acuña[2*], S. Aguiñiga-García[1], R. Cervantes-Duarte[1], L. Tenorio-Fernández[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Bulevar Juan de Dios Batíz Paredes 250, Colonia San Joachin, Guasave, Sinaloa, CP 81101, México.
[*]Corresponding author: emoralesacu1980@gmail.com

Abstract
The West Coast of the Baja California Peninsula (WCBCP) is influenced by one of the most important upwelling systems in the world, driven mainly by wind fluctuations. Due to the heterogeneity of the coastline, bathymetry, and non-uniform upwelling of nutrient-rich subsurface water, the presence of multiple upwelling centers (UC) is expected, where minimum sea surface temperature (SST) and maximum nutrient input converge. In this study, we estimated the spatio-temporal UCs variability in the WCBCP for the period 2003–2021, using daily ~4km chlorophyll-a and SST images from the Copernicus C3S and MUR, respectively. To this end, the images were averaged and geospatially correlated at 6 days; If $\rho \leq -0.6$ and $p < 0.05$ the coastline existed in UC. Finally, UC similarity levels and periodicities were obtained as a function of the SST time series extracted at each UC. We identified 66 UC clustered in 5 areas: from Ensenada (30-32°N) to the southern region (22–24°N). The first two harmonics showed dominance in the seasonal cycle and the third in the interannual cycle, suggesting seasonality influences from the wind field, the displacement of the intertropical convergence zone, the North Pacific High-Pressure Center, and the El Niño-Southern Oscillation. A 1.5-year period was found in Magdalena Bay and Punta Eugenia, the latter previously noted as an important transitional zone.

Keywords: Center of Surgency, Productivity, Baja California, Harmonics

Theme 1-64

Morphometric and development of early stages of three species of Lupinus and eficiency of issr markers for their identification

A. Chávez Medina[1*], G. L. Flores-Zamora[1], S. Pérez Alvarez[2], M. A. Magallanes-Tapia[1], Kalina Bermúdez-Torres[3], Z.Y. De la Torre Espinoza[4], M. N. Herrera-Moreno[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Universidad Autónoma de Chihuahua (UAC), Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Km 2.5, carretera Delicias-Rosales, Campus Delicias, CD. Delicias, Chihuahua, C.P. 33000, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Calle CEPROBI 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, C.P. 62730, México.
[4]Universidad Autónoma de Occidente (UAO), Campus Guasave, Avenida Universidad s/n, Flamingos, Guasave, Sinaloa C.P. 81048, México.
[*]Corresponding author: alchavez@ipn.mx

Abstract

Genus *Lupinus* of about 500 species, including annual, biennial, perennial herbaceous plants, shrubs, and trees, inhabit multiple ecosystems. However, the number is much lower due to intricate taxonomy. To separate the species of this genus, an integrative taxonomy is used, such as the use of morphological, anatomical, chemical, and molecular marker, among others. The objectives of present study were; to contribute knowledge about taxonomic characters of three Mexican species of *Lupinus* during their early stages of growth and evaluate the efficiency of Inter-Simple Repeated Sequences (ISSR) for their molecular identification. The duration of the early stages of development was different for each of the species evaluated. Germination of *Lupinus montanus*, *L. bilineatus* and *L. gentryanus* lasted 3-4, 3-5 and 5-6 days, respectively; hypocotyl elongation for *L. gentryanus* 4-5 days; the emergence of the first leaves of 6-8, 7-9 and 5-8 days, and finally, the elongation of the first leaves for *L. gentryanus* lasted 3-6 days. It is important to consider certain factors for the *Lupinus* species to complete its development, such as: temperature, humidity, climate, substrate, and lighting. On the other hand, the results showed that there was a great difference in size and weight between the species, being *L. gentryanus* the one that presented the highest values in each evaluated stag DNA was extracted from 30 individuals of each species, amplification was performed using four ISSR molecular markers. ISSR amplification did not show the presence of amplicons with any of the primers used. Therefore, it is necessary to carry out more research to standardize molecular techniques and appropriate ISSR amplification protocols for the identification of the species of this genus.

Keywords: *Lupinus;* integrativ taxonomy; ISSR markers.

Theme 1-65

A critical review on microplastics pollution in multi environmental matrices: an addon to thriving population-technology advancement in India

Judith D. Silva[1], J.S. Sakthi[2*], P. Saravanan[3], M.P. Jonathan[2], Ajin Bejino[4]

[1]Tamil Nadu Irrigated Agricultural Modernization Project, Multi-Disciplinary Project Unit (World Bank Funded), Public Works Department, Chepauk, Chennai, 600005, India.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de Junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Department of Geology, University of Madras, Guindy Campus, Chennai – 600 025, India.
[4]Department of Earth science, Annamalai University, Annamalai Nagar - 608 002, India.
[*]Corresponding author: sakthijs@yahoo.com

Abstract

Litter is the contemporary crises spotlighted as recent global concern for many researchers. The ubiquitous litter includes plastics and their derivatives as their main component resulting from the current day lifestyle, where plastic has become an inseparable part marking its existence in almost all aspects of human survival. Though the global research and analysis on microplastics is already ongoing, there is lack of clear line in detecting the same with benchmarks. Moreover, the research on marine environment microplastics extends its path widely whereas the impact of microplastics in terrestrial environment is still vague. Owing to the rising plastics pollution, rapid advancement in research aids to understand the sources and impacts of micro plastics in developed countries like U.S and China, whereas the investigations on micro plastics in India remains very poorly studied along with its relative problem with the expanding population. Thus, this review work establishes a steppingstone to amass the available global research on microplastics with respect to the existing water sources, agriculture with other possibilities and the requirement for vital research on management options prioritizing the human health implication perspectives.

Keywords: Plastics; India; Health impacts; Behavioural changes.

Theme 1-66

Microplastics and toxic metals in Quito River, Colombia

L.J. Sánchez-Hernández[1*], J.S. Sakthi[1], José Luis Marrugo-Negrete[2], P.F. Rodríguez-Espinosa[1], M.P. Jonathan[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México.
[2]Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 76-103, Montería, Córdoba 230003, Colombia.
[*]Corresponding author: liriojsh@gmail.com

Abstract

In Colombia, mining activities has affected water bodies in diverse regions of the country namely, Chocó, Nariño and Antioquia. The intensive and uncontrolled use of dredges and backhoes in rivers and the use of mercury has caused significant negative effects on ecosystems and human health. The objective of the present investigation was to evaluate the presence of microplastics and heavy metals in the water samples collected from River Quito, Colombia. The Quito River has an estimated area of 1668.89 km^2 and drains into the Atrato River. The main current of the Quito River goes from south to north until it reaches its mouth on the western side of the departmental capital in Quibdo (76°39'58.585"W, 5°41'11.872"N). During the year 2022, 64 surface water and 45 sediment samples were collected. The heavy metal contents were subsequently analyzed through Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS). Additionally, to 100 g of a sediment sample NaCl (358.9 g/L) was added to the samples to obtain polymers by means of flotation, which were subsequently filtered on Whatman 42 paper for further investigation. The results presented low concentrations of arsenic, cadmium, mercury, and lead in water, do not represent any risk of intoxication for the population based on the permissible limits established by WHO. However, these data serve to establish an alert for human health and the ecosystem. Due to the constant use of water from the Quito River by its inhabitants, it is necessary to carry out monitoring programs of toxic elements in the population and thus avoid any adverse health effects to human health. Microplastics in the sediment samples, were mainly black and blue in color and the most common form was fiber. Thus, it is necessary to evaluate the ecological impacts of microplastics since their role in the landscape is still unknown.

Keywords: Microplastics; River; Metals; Toxic; Colombia

Theme 1-67

Validation of a filter based on titanium dioxide nanoparticles doped with silver nitrate for wastewater decontamination

Rebeca Flores Magullón[1], Gabriela Guadalupe Esquivel Barajas[2], Luis Alberto Bretado Aragon[2], Alfonso Flores Magallon[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Michoacán, Justo Sierra No 28, C.P.59510, Jiquilpan, Michoacán, México.
[2]Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. Av. Universidad Sur N 300, Lomas de la Universidad, 59103 Sahuayo de Morelos, Michoacán, México
[3]CECYTEJ Valle de Juárez, Jalisco, Avenida Cecytej No 407 300, C.P. 49540. Valle de Juárez, Jalisco, México.
[*]Corresponding author: rfloresma@ipn.mx

Abstract

The application of alternative technologies in the treatment of residual waters has yielded beneficial results, as it contributes to improving water quality and thereby reducing the presence of biological and chemical hazards. As a result, the goal was to validate a filter based on titanium dioxide nanoparticles doped with silver nitrate ($TiO_2/AgNO_3$) for wastewater decontamination. As a result, a UV-ray prototype was created, complete with a filter containing activated carbon, zeolite, and nanoparticles. In terms of field validation, it was established that the composite exhibits its peak antibacterial impact in 45 minutes, which is related to the fact that the nanoparticle material can release its maximal inhibitory action.

Keywords: residual water, bacteria, micro organisms

Theme 1-68

Reproductive cycle of the smooth venus clam *Chionista fluctifraga* from the Colorado Bay, Ahome, Sinaloa

A. M. Góngora-Gómez*, M. J. Acosta-Campos, M. García-Ulloa, J. A. Hernández-Sepúlveda

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa. Blvd Juan de Dios Batiz Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachín, AP 280, Guasave, Sinaloa, C.P. 81101, México.
*Corresponding author: gogam69@hotmail.com

Abstract

Currently bivalve mollusks represent 56.2% of production. These organisms contribute 7.3 million tons, among which are: oysters, mussels, scallops, and clams. The smooth Venus clam *Chionista fluctifraga* is an organism of commercial importance in northwestern Mexico; it is found as a benthic resident from the intertidal zone to a depth of 25m in bays and coastal lagoons. Its distribution covers southern California, the United States, the Pacific coast of the Baja California Peninsula, and the Gulf of California. The relationship of environmental parameters with the growth and gonadal cycle of *C. fluctifraga* was evaluated from April 2018 to September 2019 in Bahía El Colorado, Ahome, Sinaloa. The water temperature ranged from 15.9-32°C, salinity 25-40‰, pH 4.3-8.2, dissolved oxygen 5.1-9.6mg/L, and depth and transparency between 0.2-0.8m. The concentration of Cl*a*, SST, and MOP varied from 2.2-10.5mg/m^3, 19.3-189.2mg/L, and 4.8-26.3mg/L, respectively. The monthly biometry (N=30 clams) showed a growth of 7.58 ± 0.83 to 45.7 ± 2.7 mm, from 6.58 ± 0.78 to 38.4 ± 2 mm, and from 3.57 ± 0.5 to 25.3 ± 1.5 mm for length, height, and width of the shell, respectively. Total weight increased from 0.11 ± 0.02 to 28.63 ± 4.4 g. There were 6 phases of gonadal development: immature, early gametogenesis, advanced gametogenesis, maturation, spawning, and reabsorption. The sex ratio was 1.26:1 female-male. It is concluded in a period of protection for these organisms from April to June.

Keywords: *Chionista fluctifraga*; Reproductive cycle; Growth; Survival; Sinaloa.

Theme 1-69

Heavy metals in Crocodylus acutus and Crocodylus moreletii in Oaxaca, Mexico

Boyás Salazar Valeria[1*], Lirio Jazmín Sánchez-Hernandez[1], J.S. Sakthi[1], Citlaly Nicolás Martinez[2], Erick Moisés Rendón Santiago[1], Lorena Elizabeth Campos Villegas[1], M.P. Jonathan[1]

[1]Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio La Laguna Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2] Brigadas Territoriales por la Salud – Jurisdicción Sanitaria No. 04 Costa. Puerto Escondido, Oaxaca, México.
[*]Corresponding author: bsvaleria06@gmail.com

Abstract

Crocodiles are considered key species, since they fulfill activities of great importance in the functioning of the ecosystems where they live to be top predators and therefore act as controllers of populations of different species of terrestrial and aquatic fauna, they also incorporate nutrients into the aquatic environment through their feces collaborating in the recycling of nutrients that are important for the environment. That is why in this study two of the three species existing in the Mexican territory were considered, which are the river crocodile (Crocodylus acutus) and the swamp crocodile (Crocodylus moreletii) classified as Subject to Special Protection (Pr) by NOM-059-SEMARNAT-2010. The objective of this research was to determine the presence of elements such as As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Sr, Ti, Tl, V and Zn in the fecal feces of both young and adult crocodiles, in captivity and in the wild located in the State of Oaxaca, Mexico. The study was done in the laboratory of the Interdisciplinary Center for Research and Studies on Environment and Development (CIIEMAD), by means of optical atomic emission spectroscopy, thus finding elements such as Arsenic (As), Lead (Pb), Zinc (Zn), Copper (Cu) and Nickel (Ni). With these results it is inferred that the elements present in the feces are indicative of contamination in the area.

Keywords: Metals; Ecology; Absorption; Bioaccumulation; México

Theme 1-70

Atmospheric pollutants and meteorological behavior in Guasave, Sinaloa during the beginning of the COVID-19 pandemic

J.A. Calva-Olvera[1*], E.J. Morales-Acuña[2], D.C. Escobedo-Urias[2], M.P. Jonathan[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Bulevar Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Colonia San Joachin. Guasave, C.P.81101, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: jcalvaolvera@gmail.com

Abstract
The use of atmospheric modelling allows a visual inspection of meteorological parameters, as well as evaluating the dynamics present in the dispersion and movement of pollutants through space. This information is valuable for carrying out everything from air quality diagnoses to serving in the preparation of scientific studies and forecasts for government agencies. During the year 2020, in which the COVID-19 pandemic began, unusual scenarios were presented since the concentrations of air pollutants changed with respect to the historical ones presented, mainly due to changes in the dynamics of people's movement, in addition to changes in consumption habits and waste generation. This study evaluates the municipality of Guasave, Sinaloa, in the northwest of the country. In this municipality, during the period contemplated, various modelling of contaminant transport was carried out with the data obtained from the sampling booth located in the municipal seat, to find the dispersion patterns, present. Descriptive statistical analyses were also carried out on the values of wind speed and direction, as well as humidity to evaluate if there was any type of seasonality in them, these values were contrasted with values obtained from neighboring areas.

Keywords: Atmosphere; Dispersion; Mexico; Modelling; Pollution

Theme 1-71

Study of the elimination of cyanobacteria and algae in eutrophic waters through the application of ozone, UV radiation and ozone-based AOP

S. Perez-Rodriguez[1,2*], J. Tabla-Hernández[1], A.G. Hernández-Ramírez[1,3], S.B. Sujitha[4]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[2]Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI), Universidad Rosario Castellanos (URC) San Juan de Aragón II Secc, Gustavo A. Madero, C.P. 07969, CDMX.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias biológicas (ENCB), Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticoman, Calz. Ticomán 600, Delg. Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: sperezro@ipn.mx

Abstract

The increasing number of harmful algal blooms (HABs) observed in recent years have intensified concerns in developing in-situ remediation techniques for water bodies. The main objective of this research is to determine the doses of different oxidizing agents [Ozone (O_3), ultraviolet radiation (UV) at 254 nm and ozone-based advanced oxidation (AOP)] to eliminate three photosynthetic organisms (*Microcystis aeruginosa* (MC), *Anabaena* (ANA) and *Actinastrum* (ACT)) in water samples collected from a eutrophicated lake located in the San Juan de Aragón Forest Park, Mexico City. In this regard, the study aims to measure 24 physicochemical and biological parameters in water to establish the characteristics of the lake and calculate the proportionality constants (mathematical relationship) that exist between each organism and the oxidizing agent in the presence of organic matter, which is measured as Chemical Oxygen Demand (COD). Based on this, equations will be proposed to compute the demand for these oxidants, reducing the concentration of these organisms to low risk levels even in the presence of other contaminants. Thus, the goal of this study is to show that it is possible to remove cyanobacteria in the lake of San Juan de Aragon Forest Park in Mexico City even in the presence of other contaminants if the exact amount of oxidizing agent for each method is determined.

Keywords: Harmful Algal Blooms; Ozone; Microcystis aeruginosa; Anabaena; Actinastrum; Advanced oxidation; eutrophicized lake; UV radiation.

Theme 1-72

Development of a mathematical model to determine the dose of oxygen and ozone for the recovery of a polluted lake

J. Tabla-Hernández[1,2*], A.G. Hernández-Ramirez[1,2], P.F. Rodriguez-Espinosa[1], S. Perez-Rodriguez[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias biológicas (ENCB), Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: jtabla@ipn.mx

Abstract

Oxygenation is the most widely implemented technique worldwide to recover contaminated bodies of water. However, this technique poses limitations when it comes to reducing certain pollutants, such as: recalcitrant organic compounds, pathogens and heavy metals, among others. Ozone (O_3) injection has proven to be an excellent complement to cover oxygen (O_2) deficiencies. However, the necessary dose for polluted bodies of water is unknown and therefore it is not widely implemented. That is why this work presents the results of the calibration and validation of a mathematical model, capable of predicting the amounts of O_3 and O_2 necessary to reduce pollution levels in a lake. This model was built based on the Chemical Oxygen Demand (COD), Biochemical Oxygen Demand (BOD_5), Total Nitrogen (TN), Total Phosphorus (TP) and Fecal Coliforms (FC). The model was designed to treat a natural or artificial lake as if it were an aerated lagoon operating as a fully mixed reactor. The O_3 yield constant to remove the non-biodegradable fraction of COD and to inactivate Fecal coliforms was obtained in the laboratory and calibrated with field values. The model proved to be effective in predicting the O_2 and O_3 demand and the recovery time of a polluted water body.

Keywords: Advance oxidation process; recovery of polluted lakes; ozone; UV radiation; oxygen injection

Theme 1-73

Evaluation of metal composition in atmospheric particles type PST in mining area Vetagrande, Zacarecas

L. A. Pinedo Torres[1*], J. C. Lucas Torres[1], M. E. García Arreola[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería (UPII), Zacatecas, Boulevard El Bote S/N, Cerro del Gato, Ejido La Escondida, Col. Cd. Administrativa, C.P. 98160, Zacatecas, México.
[2]Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, Manuel Nava, C.P. 78210, San Luis Potosí, México.
[*]Corresponding author: lpinedo@ipn.mx

Abstract
Clean air is an essential requirement for human health and ecosystem balance, for this reason, the objective of this research was to carry out atmospheric monitoring of PST-type suspended particles present in the atmosphere of the mining area of Vetagrande, Zacatecas, in the months of May to September 2022, to evaluate the composition of metals present in the samples through ICP-MS and compare their concentrations with the maximum permissible limits (LMP) established in the Mexican regulations for lead (Pb) and international regulations for cadmium (Cd), copper (Cu) and zinc (Zn) and finally the metal composition and concentration were related to the source of origin. During the sampling period, an average TSP concentration of 59.69 $\mu g/m^3$ was obtained. The average concentration of Pb was 0.0076 $\mu g/m^3$, which complies with the LMP established in NOM-026-SSA1-2021. Average concentrations of 0.0012 $\mu g/m^3$, 0.0248 $\mu g/m^3$ and 22.64 $\mu g/m^3$ were obtained for Cd, Cu and Zn respectively, which did not exceed the LMP reference values for the international standards DOUE 2005 and OME 2012. The Spearman correlation values allowed to associate the Jales of the mining complex located 700 m from the town of Vetagrande in the state of Zacatecas as the main source of emission of PST particles.

Keywords: Potential toxic elements; atmospheric contamination; PST

Tema 2

Nuestra sociedad, economía circular y desarrollo sustentable

Tema 2-1

Espacio de aprendizaje para promover el desarrollo comunitario sostenible en Oaxaca, México

L.A. Juárez Ruiz[*], J.L. Caballero Montes, M. Rasilla Cano

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, Calle Hornos 1003, Colonia Nochebuena, Santa Cruz Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.
[*]Autor de correspondencia: ljuarezr@ipn.mx

Resumen

En zonas rurales y suburbanas de Oaxaca, los recursos naturales son subutilizados por comunidades o grupos sociales que adolecen de oportunidades de desarrollo, existiendo problemáticas sociales relacionadas con la calidad de vida en comunidades marginadas, donde es importante promover el acceso a tecnologías adecuadas para el mejoramiento de viviendas y servicios básicos. Los espacios de aprendizaje constituyen un medio para adquirir conocimientos y fortalecer habilidades tecnológicas que favorezcan el desarrollo sostenible comunitario. Con este fin se propuso un Laboratorio de Ecotecnologías como espacio de aprendizaje continuo para la adquisición de competencias en estudiantes de posgrado del IPN en Oaxaca, México, y en beneficio de grupos sociales con una manifiesta desventaja al acceso de tecnología. Como resultado, se logró la adecuación de un espacio que funciona como área demostrativa y de experimentación de ecotecnias, además del diseño de talleres cuyo propósito es que los estudiantes construyan aprendizajes y fortalezcan habilidades en el tema de las ecotecnologías, fomentándoles valores ante el problema ambiental. Otro resultado fue el diseño de un proceso metodológico y definición de criterios aplicados para la implementación de Ecotecnologías en comunidades rurales y marginadas de Oaxaca. Los espacios de aprendizaje como estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje a nivel superior, apoya la formación de talento humano para transferir tecnología a sectores sociales marginados en un contexto de inclusión social y promoción de saberes tecnológicos. La participación de instituciones educativas y organizaciones sociales como actores, es factor clave para un desarrollo comunitario sostenible, inclusivo y congruente con las necesidades.

Palabras clave: Saberes tradicionales; Competencias profesionales; Aprendizaje incluyente; Ecotecnias

Tema 2-2

Impacto al medio ambiente por la movilidad cotidiana relacionada con microempresas

Y.M. Domínguez-Galicia*, I. Morales-Guillén, T.Y. Lucas-Carbajal

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, Anillo Periférico sur, 4863, Ampliación Santa María Tepepan, Xochimilco, C.P. 16020, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: ydominguez@ipn.mx

Resumen

El impacto al medio ambiente derivado de los estilos de vida en las ciudades está relacionado con la movilidad cotidiana, dentro de estas actividades cotidianes se encuentra la adquisición de mercancías, bienes y servicios para la vida diaria en la cual son protagonistas las microempresas. La creación de la cadena de suministro en las microempresas ha venido surgiendo como resultados de varios factores como son el tiempo, la distancia, los costos, la calidad, la flexibilidad, la fiabilidad, la seguridad y también la disponibilidad de las diferentes formas de transporte y esto deriva en los modos de uso de los espacios urbanos y la economía medioambiental. Se realiza una revisión de la cadena de suministro en 120 microempresa del área metropolitana de la Ciudad de México. Bajo las consideraciones de su ubicación, la de sus proveedores y del mercado y clientes que atienden. Así como de los medios de transporte que utilizan, se estiman las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el consumo de energía aplicando herramientas de ingeniería ambiental.
Se involucra los tiempos, de la cadena de suministro y distribución desde la perspectiva de economía circular, se vislumbra a la movilidad cotidiana que relaciona a las microempresas con los consumidores en zonas urbanas. Finalmente, se integra la generación de residuos en el empaque y embalaje para identificar las tendencias, barreras y limitaciones para establecer un bucle de economía circular y vislumbrar los elementos a considerar para diseño de estrategias sustentables en la cadena de suministro y la contribución al desarrollo sustentable.

Palabras clave: Economía circular, ingeniería ambiental, impacto ambiental, consumo de energía, microempresa

Tema 2-3

Evaluación de sustentabilidad para la generación de planes estratégicos sustentables

Y.M. Domínguez-Galicia*, P. Acevedo-Nava, T.Y. Lucas-Carbajal

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, Anillo Periférico sur, 4863, Ampliación Santa María Tepepan, Xochimilco, C.P. 16020, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: ydominguez@ipn.mx

Resumen

La conciencia del deterior alcanzado sobre el medio ambiente a consecuencia de la actividad humano ha llevado a sensibilizar a los tomadores de decisiones tanto de políticas de gobierno como de planeaciones empresariales a buscar estrategias para contribuir al cumplimiento de la agenda 2030, mostrando así su compromiso con la sociedad y e l medio ambiente. La sustentabilidad presenta paradigmas transversales en lo social, lo ambiental y económico que perduren hacia un equilibrio a través del tiempo y las generaciones. La complejidad de la gestión empresarial y ambiental requiere de herramientas administrativas, de ingeniería y economía lo suficientemente factibles para contribuir con el reto que la conservación del planeta significa. EL estudio longitudinal ha involucrado encuestas a microempresarios de diversos giros, empresas que han sido intervenidas como casos de estudio y el estudio en casa habitación; todos ubicadas en el área metropolitana de la Ciudad de México. A través de cuatro años hemos aplicado una estrategia de diagnóstico de consumo de agua, energéticos y materiales; así como emisiones de gases de efecto invernadero y desechos; para lograr la identificación de puntos de consumo y fuentes de misión que permitan identificar oportunidades de mejora hacia una operación sustentable en las actividades humanas de la vida cotidiana y empresarial. Integramos herramientas de planeación, de costos y recursos digitales para la estimación de emisiones a la atmósfera para proponer nuevas formas innovadoras de operación a partir de la integración de tecnología más sustentable, la atención a la legislación ambiental vigente con la consecuente propuesta de una actividad sustentable en cuestión. Finalmente presentamos la propuesta de evaluación de sustentabilidad para la generación de planes estratégicos sustentables.

Palabras clave: Desarrollo sustentable, ingeniería ambiental, impacto ambiental, consumo de energía, microempresa

Tema 2-4

Percepción social sobre el manejo de sargazo en Puerto Morelos, Quintana Roo

D. Cuarenta Castañeda*, S.S. Morales García

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), Av. Acueducto S/N, Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: dcuarentac1500@alumno.ipn.mx

Resumen

Desde el primer arribo extraordinario de sargazo en el Mar Caribe en 2014, distintos sectores de la sociedad propusieron acciones para responder al arribo, acumulación y descomposición sobre la línea de playa de la macroalga, sin embargo, aún no son validadas o implementadas sustentablemente para el uso y disposición temporal o final de las hasta 287,405 toneladas anuales en el Caribe Mexicano. La presente investigación tiene como objetivo identificar estrategias viables para atender los principales problemas de contaminación causados en las playas de Puerto Morelos, Quintana Roo. En primer lugar, se hará un diagnóstico sobre las acciones que los involucrados efectúan o no, para el manejo integral del sargazo y así estimar los impactos generados, iniciando con una encuesta presencial de muestreos por conglomerados simples a 133 personas con preguntas cerradas, abiertas y de elección múltiple; más 7 entrevistas abiertas y semidirectas a representantes de los diferentes sectores aplicada en junio 2022. Se identificó que la población tiene conocimiento del destino del sargazo retirado; la percepción social se enfoca en la relevancia de la limpieza de las playas, pero sin limitar sus actividades de recreación (por el 75% de turistas) o económicas (por el 81% de pobladores), se denota desconocimiento sobre los riesgos ecotoxicológicos. Las entrevistas abarcaron las problemáticas asociadas al manejo del sargazo principalmente: jornadas extenuantes, accidentes y deshidratación de los recolectores; disposición inadecuada en la "Ruta de los cenotes"; baja participación de la población y complicaciones por proteger el Área Natural Protegida de la zona.

Palabras clave: Sargazo; manejo integral; riesgos eco-toxicológicos; percepción social; Puerto Morelos

Tema 2-5

La pulpa de café como parte de la economía circular de productores en San Juan Juquila, Vijanos, Oaxaca, México

M.A. Terán-Ramírez, J.Y. López-Cruz*, G. Lugo-Espinosa

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIIR), Unidad Oaxaca, Hornos 1003. Col. Noche Buena, Santa Cruz, Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.
*Autor de correspondencia: jylopez@ipn.mx

Resumen

La pulpa de café ha sido considerada como desecho; sin embargo, actualmente se han realizado diversos estudios que demuestran que la pulpa de café tiene una alta cantidad de nutrientes y antioxidantes que pueden ser utilizados para el consumo humano, lo que promueve la economía circular y otorga a los residuos un papel preponderante que se basa en su aprovechamiento transformándolos en materia prima alimentaria, con el mínimo gasto de energía. El objetivo fue analizar y comparar la eficiencia de las estrategias utilizadas para el aprovechamiento de la celulosa. La metodología consistió en un análisis documental y estudio de mercado con productores de Oaxaca. Los resultados muestran que las estrategias para el aprovechamiento de la pulpa de café son tisanas, harina, mermelada, sustrato para el cultivo de hongos, alimento para ganado, entre otros, según el orden de eficiencia energética. El factor principal para el proceso de transformación de la pulpa es que, en la fase de despulpado, la pulpa debe recolectarse para evitar su contaminación y secarse lo antes posible para evitar el proceso de descomposición y la pérdida de la materia prima. La elaboración de tisanas es el proceso más sencillo, basta con deshidratar la pulpa para que pierda el 85% de humedad, lo más conveniente es utilizar secadores solares, siempre supervisando la inocuidad del producto. Se concluye que las estrategias utilizadas para aprovechar la pulpa de café contribuyen a la economía circular toda vez que los residuos se transforman en nuevos derivados.

Palabras clave: Estrategias de aprovechamiento; pulpa de café; economía circular; materia prima; eficiencia energética

Tema 2-6

Estrategias de resiliencia para la conservación del patrimonio biocultural en los artesanos de carrizo de Santa Cruz Papalutla, Oaxaca

J.Y. López Cruz*, C. Cruz Carrasco, V. Bautista López

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIIR), Unidad Oaxaca, Hornos 1003. Col. Noche Buena, Santa Cruz, Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.
*Autor de correspondencia: jylopez@ipn.mx

Resumen

La resiliencia cultural, se puede ver reflejada en la persistencia y recuperación de rasgos originarios identitarios a pesar de los factores externos, un ejemplo de esto es la producción artesanal a partir de carrizo, la cual ha sobrevivido y les ha permitido a los artesanos enfrentar circunstancias adversas como el hambre, la urbanización, la migración y problemas sanitarios como el COVID 19, mediante el arraigo en su entorno medioambiental y cultural. El objetivo de esta investigación fue analizar la resiliencia cultural para la conservación del patrimonio biocultural en los artesanos de carrizo de Santa Cruz Papalutla. La investigación es de tipo cualitativa, la selección de la muestra fue a conveniencia, combinada con la técnica de "bola de nieve", para lo cual se aplicaron a artesanos de la comunidad, entrevistas semiestructuradas a profundidad. Los resultados señalan que las actividades que realizan pueden ser comprendidas no solo como patrimonio biocultural sino también como actividades económicas generadoras de ingreso que contribuyen al desarrollo de sus familias y de sus comunidades. Entre sus estrategias de sobrevivencia se encuentran la producción de sus propios alimentos, creación de grupos de artesanos para la comercialización, redes sociales, participación en ferias y exposiciones, así como apoyo de instancias gubernamentales para la promoción. Se concluye que a pesar de los retos y amenazas presentados los artesanos se han adaptado y mejorado sus procesos productivos reinventándose para poder continuar subsistiendo en un entorno cambiante.

Palabras clave: artesanos; resiliencia cultural; patrimonio biocultural.

Tema 2-7

Empresa sustentable caso: "*Viveros el Güero*" al sur de la CDMX

P. Acevedo-Nava*, Y.M. Domínguez-Galicia, B. Palomino-Villavicencio

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, Anillo Periférico sur, 4863, Ampliación Santa María Tepepan, Xochimilco, C.P. 16020, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: pacevedon@ipn.mx

Resumen

Se presenta el trabajo realizado en una microempresa familiar del sur de la CDMX en Xochimilco, identificando acciones sustentables en la toma de decisiones. Basados en la Teoría de la 7 R's, se analizan a detalle algunos procesos que permiten reusar, reciclar y reducir el impacto al medio ambiente, en su cadena de valor destaca el trabajo al introducir materia prima de reusó formado el sistema de *Economía Circular* entre 2 microempresas complementarias. El principal objetivo es preservar el valor de los materiales y productos durante el mayor tiempo posible, evitando enviar de regreso a la naturaleza la mayor cantidad de desechos y logrando que estos se reintegren al proceso productivo para su reutilización. "*No solo se debe de buscar reducir la cantidad de desecho en la fabricación, también se debe de eliminar el mismo concepto de residuo o desecho dentro de la industria*" (Lovins, Hawken, 1999). De esta manera los desechos de una industria pueden convertirse en recursos para otra, reduciendo el uso de materias primas, disminuyendo la contaminación, el tratamiento de las emisiones y la sobre explotación de recursos naturales. Estudio de caso único, análisis con Cadena de Valor y Pestel. Los resultados demuestran que la cadena de valor es una herramienta que apoya a las microempresas a identificar si existe una reducción de costos, así como, identificar procesos que permiten realizar acciones sustentables en este tipo de empresas, Pestel identifica afectación en el entorno.

Palabras clave: Cadena de valor; Economía Circular; Teoría 7 R's; Pestel; Microempresa.

Tema 2-8

La Planeación Ambiental Territorial en México

B. Revuelta-Vaquero*

División de Estudios de Posgrado, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.
*Autor de correspondencia: benreva@hotmail.com

Resumen

La planeación ambiental territorial es un elemento indispensable para ordenar los territorios y con ello enfrentar los retos ambientales y de cambio climático que está sufriendo aceleradamente nuestro planeta. En México, la planeación ambiental ha sido desatendida desde hace varios años, lo que está generando actividades fuera de los contextos óptimos, crecimientos desordenados y afectación de los recursos naturales. El objetivo central de la investigación es identificar las causas que afectan la construcción e implementación exitosa del Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) - como el principal instrumento de política ambiental vertebrador de la planificación territorial-. Se ha tomado a Michoacán como caso de estudio y -con soporte en la revisión de literatura- se infiere que la mayoría de los estados de México presentan una problemática similar. La investigación realiza una revisión a la bibliografía especializada y un análisis crítico a la legislación. Adicionalmente, la perspectiva se nutre con entrevistas a expertos. Con ello se logra identificar los principales problemas alrededor de los OETs y a partir de ahí se proponen elementos para el rediseño de los OETs que permitan su efectividad.

Palabras clave: Planeación Ambiental, Ordenamiento Ecológico Territorial, Políticas Ambientales, Participación Ciudadana.

Tema 2-9

Desarrollo de una mezcla polimérica biodegradable a partir de PBS/PBAT/TPS como prospecto eco-amigable a los plásticos sintéticos

A.C. Campechano-Gómez[1,2], B.A. Piña-Contreras[2], A.S. Ledezma-Pérez[2], M.A. Dircio-Morales[2], W. Sartillo-Bernal[2], J.G. Rodríguez-Velázquez[2], H.A. Fonseca-Florido[3*]

[1]Universidad Veracruzana, Av. Universidad Km 7.5, Santa Isabel, C.P. 96538, Coatzacoalcos, Veracruz, México.
[2]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Ing. Enrique Reyna H. N°140, San José de los Cerritos, C.P. 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[3]Investigador por México, CONAHCYT, Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Ing. Enrique Reyna. N°140, San José de los Cerritos, C.P. 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[*]Autor de correspondencia: heidi.fonseca@ciqa.edu.mx

Resumen

La contaminación ambiental generada por plásticos ha aumentado de manera acelerada y alarmante en las últimas décadas por su consumo excesivo, manejo inadecuado y largo periodo de degradación, afectando gravemente a ecosistemas terrestres y acuáticos, incluyendo la salud humana. Por esta razón, se han enfocado esfuerzos en desarrollar materiales amigables con el medio ambiente, mediante mezclas poliméricas biodegradables con propiedades funcionales similares a los sintéticos. El *polibutileno de succinato* (PBS) y *polibutileno de adipato co-tereftalato* (PBAT) presentan biodegradabilidad solo bajo ciertas condiciones, alto costo y baja disponibilidad, dificultando su aplicación. En cambio, el almidón (TPS) es abundante, renovable, biodegradable, pero con bajas propiedades mecánicas, estabilidad térmica y procesabilidad. Por primera vez se desarrolló la mezcla ternaria de PBS/PBAT/TPS diferentes relaciones de almidón (10, 20, 30, 40 y 50%) mediante un proceso de extrusión para evaluar la relación entre la morfología y la cristalinidad sobre las propiedades térmicas, reológicas y mecánicas. La estabilidad térmica del almidón incrementó al mezclarse con el PBAT y PBS. En la morfología la fase continua fue formada por el PBS/PBAT y el almidón la fase dispersa presentándose en partículas dispersas que dependiendo de su proporción varió con morfologías co-continuas o de gota. El módulo de Young y % de elongación fue de 0.13-0.09 GPa y 12.85-18.05% respectivamente. La mezcla PBS/PBAT/TPS provee una alternativa interesante para diferentes aplicaciones en la industria del empaque con menor costo, esperando que la biodegradabilidad incremente por efecto del almidón lo que podría reducir el impacto ambiental de los plásticos.

Palabras clave: Polímeros biodegradables; bioplásticos; reología; propiedades mecánicas; morfología

Tema 2-10

Importancia de las condiciones ambientales en el diagnóstico de salud comunitaria

A.B. Piña-Guzmán[1], F. Becerril-Chavez[2], A. Valdivia-Flores[2], B.I. Guizar-Ramírez[2], C. Vargas-De-León[3], G. González-Diaz[2*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto s/n, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), Avenida Guillermo Massieu Helguera, 239 Colonia La Purísima Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07320, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Medicina (ESM), Salvador Díaz Mirón esq. Plan de San Luis s/n, Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: ggonzalez@ipn.mx

Resumen

Aunque en México la situación de salud ha progresado en las últimas décadas, aún enfrenta retos ante factores ambientales y enfermedades emergentes. Ocupando el cuarto lugar en número de habitantes, Veracruz concentra el 6.8% de la población nacional. Para la comunidad "La Mata" en la Laguna Tampamachoco, Tuxpan, las emisiones de una planta termoeléctrica ubicada en las cercanías, podrían representar un riesgo ambiental y para la salud. El objetivo del presente trabajo fue identificar las principales causas de morbi-mortalidad de la población de "La Mata", mediante un diagnóstico de salud comunitario, aplicando el modelo de determinantes sociales de la salud (OMS), que aborda las condiciones sociales, ambientales y económicas que influyen en la salud de los pobladores. Con ayuda de un cuestionario diseñado en aplicación digital, alumnos becarios, pasantes de medicina, e investigadores de tres unidades académicas del I.P.N., aplicaron el método epidemiológico/clínico y encuestaron a 41 representantes de familia. Los resultados revelaron que la mejora de los servicios públicos y la ampliación de los servicios de salud, han modificado paulatinamente las causas de morbilidad en la comunidad y el estado, permitiendo la disminución de las enfermedades parasitarias y helmintiasis, pero enfermedades crónicas como la diabetes mellitus han incrementado. La mortalidad en Tuxpan no dista de las estadísticas nacionales y los 5,432 fallecimientos en 2019 y 6,454 en 2020 fueron causados por enfermedades hipertensivas, isquémicas cardiacas, cardiaca-reumática e infecciones respiratorias agudas bajas, pero los fallecimientos por diabetes aumentaron significativamente ($p=0.0003$) y los causados por enfermedades inflamatorias cardiacas disminuyeron marginalmente ($p=0.0557$).

Palabras clave: Enfermedad; riesgo sanitario; asistencia sanitaria; determinantes sociales; contexto comunitario

Tema 2-11

Importancia económica de las zonas de refugio pesquero en baja california sur, una revisión de su desempeño y funcionamiento

C. Mojarrieta-Boet*, L.C. Almendarez-Hernández

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
*Autor de correspondencia: claudiamojarrieta@gmail.com

Resumen

México es un país que cuenta con una vocación y tradición en el aprovechamiento de los recursos pesqueros; sin embargo, la pesquería se encuentra en problemas críticos, lo cual muestra la necesidad de adoptar enfoques transdisciplinarios en las ciencias pesqueras y un mejor sustento en las decisiones de manejo. Las Zonas de Refugios Pesqueras (ZRP) son una herramienta que contribuye a la recuperación de especies comerciales ya que protegen procesos biológicos, hábitats y etapas críticas de su ciclo de vida, incrementan el volumen y valor de la captura, la certificación de pesquerías sustentables, el ecoturismo, y principalmente la participación de las comunidades. El objetivo es analizar el funcionamiento y operación de las ZRP en el corredor San Cosme a Punta Coyote para determinar su importancia económica en la pesquería de escama marina y proponer recomendaciones y soluciones para la toma de decisiones de manejo pesquero y alternativas que permitan hacer frente a la disminución de los recursos marinos agravada por el esfuerzo pesquero no controlado. Se pretende describir el funcionamiento e implementación de las ZRP en el corredor e identificar las principales especies capturadas en el periodo 2018-2022. Se analizará la efectividad de las ZRP como herramienta de manejo con base en la literatura revisada y los análisis realizados en 2017. Los resultados de este trabajo permitirán obtener información actualizada y detallada del impacto económico de la pesca de escama en el corredor, realizar mejoras, eliminación e incluso creación de nuevas ZRP tras 10 años de implementación.

Palabras clave: Zona de Refugio Pesquero; Recursos pesqueros; Manejo; Recuperación pesquera.

Tema 2-12

Contribución de la fertilización orgánica y mixta sobre las propiedades físicas, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del frijol Pinto

L.G. Espinosa-Alonso[1*], S. Medina-Godoy[1], M. Valdez-Morales[1], M.M. Solis-Oba[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes 250 Colonia San Joachín, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA), Ex-Hacienda San Juan Molino Carretera Estatal Tecuexcomac-Tepetitla Km 1.5, C.P. 90700, Tlaxcala, México.
[*]Autor de correspondencia: lespinosaa@ipn.mx

Resumen

La fertilización es esencial para producir alimento, en términos de valor nutricional como ambiental. La fertilización orgánica mejora la composición de macro y micronutrientes; sin embargo, el efecto sobre el contenido de compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante de los alimentos permanece relativamente inexplorado. Por tanto, es importante investigar la contribución de la biofertilización y la fertilización mixta (orgánica-mineral) sobre la calidad nutracéutica del frijol Pinto San Rafael y Libertad. El objetivo fue evaluar el contenido de compuestos fenólicos (CCF) y la capacidad antioxidante (CA) del frijol por DPPH y ABTS, bajo diferentes esquemas de fertilización: 1) sin fertilización (control) SF, 2) FM mineral, 3) ORG orgánica y 4) MIX mixto orgánica-mineral. El análisis PCA con 19 características físicas del grano, CCF, CA y % Actividad antiradical (ARA), identificó tres componentes principales que explican la varianza entre los esquemas de fertilización. Estos componentes se asociaron con 1) CCF, 2) características físicas de semilla y 3) CA. Ambas variedades mostraron distintas respuestas al tipo de fertilización, San Rafael exhibió valores más bajos de CCF y CA con FM; mientras que mayor tamaño de grano y valores altos de CCF y CA para Libertad con ORG, aunque valores similares de CA con FM. La falta de fertilización SF provoca valores bajos de CFF y CA. En conclusión, la fertilización contribuye en la CA asociada a compuestos fenólicos de frijol. Es importante realizar más investigaciones sobre el impacto de los diferentes métodos de fertilización en la calidad nutracéutica de los alimentos para promover una producción más saludable y sostenible.

Palabras clave: Frijol Pinto; nutracéuticos; compuestos fenólicos; biofertilización; capacidad antioxidante

Tema 2-13

Educación ambiental: biología del cocodrilo americano y biodiversidad mexicana

M.N. Herrera-Moreno[1*], E. Pérez-Gonzalez[1], W. Valenzuela Quiñonez[1], G. Castañeda de Los Santos[2], V.H. Gerardo Kautzman[3], A.B. Isaak Delgado[1], R.I. García Armenta[4]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes, No. 250, Colonia San Joachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Jardin Botánico Benjamín Francis Johnston, Blvd. Antonio Rosales Sur, No. 750, Centro, Los Mochis, Sinaloa, México.
[3]Secretaria de Educación Pública, Nivel Primaria Calle Principal s/n. Colonia San Joachin, Guasave, Sinaloa, México.
[4]Instituto Tecnológico de Los Mochis, Blvd. Juan de Dios Bátiz y Belisario Domínguez, C.P. 81259, Los Mochis, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: nherrera@ipn.mx

Resumen

La vida silvestre compite con el humano por recursos y hábitat, factores que ocasionan conflictos humanos-cocodrilos. Reconocer el papel ecológico de las especies puede influenciar la sensibilización y apropiación de paisaje en la población. El objetivo del trabajo fue sensibilizar a la población estudiantil del nivel básico sobre la biodiversidad de México y la biología del cocodrilo. Se diseñaron e impartieron dos talleres en niveles de primaria y secundaria, donde participaron 40 estudiantes (26 de primaria y 14 de secundaria) que conforman el 100% de la población estudiantil. La clasificación por genero fue de 11 niñas y 15 niños en nivel primaria, y 6 mujeres y 8 hombres en secundaria. Los resultados muestran que los estudiantes tienen conocimiento elemental de la biodiversidad de México, desconocen términos como efecto invernadero. Un promedio del 50% mostro conocer la época y forma de anidación y periodo de incubación del cocodrilo, y tiene la percepción de que son agresivos. Las personas que habitan dos de los tres poblados estudiados manifiestan temor a los cocodrilos, debido a que sus hogares se ven afectados por inundaciones lo que ocasiona que los cocodrilos invadan sus comunidades. Tanto la población estudiantil de primaria y secundaria, y los adultos que habitan estas comunidades rurales manifiestan que los cocodrilos requieren protección y tiene derecho a vivir. Se requiere fortalecer el conocimiento de los recursos naturales y las poblaciones de cocodrilos aledañas a las comunidades de humanos.

Palabras clave: Ecología del cocodrilo; aprendizaje; taller ecológico; México

Tema 2-14

Enfoque bioeconómico circular para una economía social de pequeños productores de café en el municipio de Tlaola, Puebla

A.A. Aguilar-Vivia*, M. Pensado-Leglise

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: aaguilarv2300@alumno.ipn.mx

Resumen

Introducción: En la actualidad, el avance de la bio economía se observa en diferentes aspectos de la economía en México, principalmente en el seno de la gran empresa; no obstante, su aplicación para el contexto del pequeño productor campesino organizado es escasa o nula. En el caso estudiado de un pequeño grupo de trabajo de pequeños cafeticultores de Tzitzicazapa, Municipio de Tlaola, Puebla, en 2023, a través de la investigación acción participativa se desarrolla una propuesta de enfoque bio económico para una economía social de pequeños cafeticultores. Objetivo de la ponencia: presentar la cuantificación de algunos indicadores económicos y ambientales del posible aprovechamiento rural sostenible, necesarios a incluir en un enfoque bio económico. Método: se realizó un análisis estadístico de una encuesta de alrededor de treinta pequeños cafeticultores de la localidad realizada en marzo de 2023. Resultados: se cuantificaron algunas variables económicas y ambientales a considerar en una propuesta bio económica. Conclusiones: Existen variables económicas y ambientales útiles para la elaboración de una propuesta de economía social de pequeños cafeticultores con enfoque bio económico adaptado a sus escalas.

Palabras clave: bio economía; economía social; desarrollo sostenible; cafeticultores.

Tema 2-15

La investigación-acción-participativa y el aprovechamiento sostenible: la producción de composta en el municipio de Juan Galindo, Puebla

K.Y. Moctezuma-Parra[1*], M. Pensado-Leglise[1], J.C. Alvarez-Zeferino[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco (UAM-A), Av. San Pablo Xalpa #180, Colonia Reynosa Tamaulipas, C.P. 02200, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: kmoctezumap2200@alumno.ipn.mx

Resumen

Introducción: Se ha constituido un grupo de trabajo de pequeños productores de café cereza en el municipio de Juan Galindo, Puebla, que requieren de esfuerzos sociales e inversión para mejorar su práctica en la cafeticultora, ante el excesivo aumento de precio de los fertilizantes y abonos orgánicos necesarios para elevar los rendimientos y mejorar la calidad de los cafetos. Objetivo: Promover con los cafeticultores el aprovechamiento de los residuos orgánicos del municipio (desechos de café, materia verde del tianguis y poda) logrando mejorar los rendimientos de los suelos y la calidad del café cereza. Método: Se utiliza el método de la Investigación-Acción-Participativa (IAP) para coadyuvar al desarrollo de capacidades para la toma de decisiones en la conformación y fortalecimiento del grupo de cafeticultores. La actividad colaborativa inicial acordada es el establecimiento de una planta piloto de compostaje. Resultados: Se ha consolidado el grupo; se ha logrado la aportación de un terreno en comodato para la planta de compostaje y un vivero; se consiguió equipamiento para mejorar la calidad del despulpado del café cereza. La IAP ha sido útil en la conformación del grupo para producir composta y colaborar con ellos en la elaboración de una estrategia asociativa de diversificación económica territorial. Adicionalmente, la planta de compostaje permitirá valorizar los residuos verdes municipales, reintegrarlos al ambiente como un mejorador de suelo y prevenir efectos negativos sobre el ambiente asociados a su mala disposición, con miras a la adopción de una forma de economía circular municipal a largo plazo.

Palabras clave: Cafeticultora; Pequeños productores; Composta; Valorización; Economía circular

Tema 2-16

Estrategias de manejo de nematodos fitoparásitos en tomate y biodiversidad nematológica

C. G. Pacheco-Medina[1], L. G. Villanueva-Armenta[1], D. Loredo-Bernal[1], S. Pérez-Álvarez[2], G. Herrera-Rodríguez[3], J. A. Chávez-Medina[1], M. A. Magallanes-Tapia[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Departamento de Biotecnología Agrícola, Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes, No. 250, Colonia San Joachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Autónoma de Chihuahua, Campus Delicias, Ciudad Delicias, Chihuahua, C.P. 33000, México.
[3]Unidad Tecnológica Fitosanitaria Integral (UTEFI), Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Fuerte, Los Mochis, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: mmagallanes@ipn.mx

Resumen

Lo nematodos fitoparásitos afectan el rendimiento del tomate. Los nematicidas químicos han sido la principal estrategia para su control; no obstante, su empleo es perjudicial para el ambiente. La presente investigación evaluó el efecto de agentes biológicos y un producto orgánico en el manejo de nematodos fitoparásitos en tomate. El experimento se realizó en un campo comercial de tomate en un diseño de bloques completos al azar con cuatro bloques y seis tratamientos (1, *Trichoderma* spp.; 2, *T. erecta*; 3, *P. lilacinum*; 4, *P. chlamydosporia*; 5, mezcla de T1-T4; T6, testigo). Se estimó la densidad poblacional de la nematofauna, el área bajo la curva del progreso de la enfermedad y el rendimiento de tomate. El mayor rendimiento y promedio del área bajo la curva de la población de nematodos herbívoros (ABCPNH) lo obtuvo el testigo; mientras que el menor (en los dos parámetros), *P. chlamydosporia*. No se observaron agallas en las raíces. Se detectaron nematodos de vida libre (bacterívoros, depredadores, fungívoros y omnívoros) antes y durante el desarrollo del tomate. Los resultados mostraron que el tratamiento con *P. chlamydosporia* presentó la menor ABCPNH y el testigo el mayor rendimiento de tomate; sin embargo, no se encontró evidencia estadística para determinar cuál fue el mejor tratamiento biológico u orgánico, o la mezcla de estos, en el manejo de nematodos. Se identificaron a los géneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Ditylenchus*, *Longidorus*, *Tylenchus* y *Rotylenchulus.* Las mayores densidades de nematodos de vida libre se registraron en el Tratamiento 5 con la mezcla de productos

Palabras clave: Nematofauna; Herbívoros; Grupos tróficos; Control

Tema 2-17

Impactos de la construcción del proyecto Tren Maya en las comunidades de la Península de Yucatán, una visión desde la Sustentabilidad

A. Montes de Oca-Soto[*], R.J. Carrasco-Aquino, R. Cantú-Chapa

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: amontes96@hotmail.com

Resumen

Introducción: La construcción del proyecto Tren Maya en la Península de Yucatán representa transformaciones importantes en la estructura social, económica y ambiental de las comunidades circundantes a este, por ello es necesario realizar un estudio en términos de sustentabilidad de los impactos que la obra está teniendo, y con ello abrir el diálogo a la discusión desde el sector académico, así como presentar propuestas de mejoramiento desde el punto de vista del sentir de la población. Objetivos: Identificar, desde la sustentabilidad, los impactos presentes en las comunidades de la Península asociados a la construcción del Tren Maya. Realizar una caracterización etnográfica in situ por medio de entrevistas semiestructuradas en las principales comunidades de la región, para evaluar el sentir de las personas respecto a la construcción del proyecto. Método: Se trabajará bajo un diseño mixto exploratorio paralelo (cuantitativo y cualitativo). Resultados: Se espera generar información sobre la situación actual que viven las comunidades aledañas a la construcción del Tren Maya y con ello proponer mejoras de sustentabilidad relacionadas con las metodologías utilizadas para implementar proyectos de esta magnitud. Conclusión: El proyecto del Tren Maya en México, si bien es un proyecto controversial debido a que involucra aspectos de posturas políticas, es un proyecto que debe ser analizado de manera imparcial, manifestando tanto sus virtudes como sus defectos ambientales, económicos y sociales. Y que con este análisis se puedan mejorar las políticas públicas actuales, en donde el beneficio se vea reflejado en el pueblo mexicano.

Palabras clave: Sustentabilidad; Transformación; Sociedad; Ambiente; Economía

Tema 2-18

Mezclas PBS/almidón silano: evaluación del impacto de la morfología sobre la biodegradación y propiedades funcionales

W. Sartillo-Bernal[1], A.S. Ledezma-Pérez[1], M.A. Dircio-Morales[1], H.R. López-González[1], J.A. Mercado-Silva[1], H.A. Fonseca-Florido[2*]

[1]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd Ing. Enrique Reyna H N° 140, San José, C.P. 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[2]Investigador por México, CONAHCYT, Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd Ing. Enrique Reyna H N° 140, San José, C.P. 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[*]Autor de correspondencia: heidi.fonseca@ciqa.edu.mx

Resumen

La contaminación ambiental y el agotamiento de recursos fósiles causados por la producción de polímeros sintéticos, su uso excesivo y su durabilidad durante miles de años en vertederos y océanos, afecta la calidad del suelo, la flora, la fauna y la salud humana. Los biopolímeros son substitutos potenciales, con propiedades similares a los plásticos sintéticos dentro de lo cuales destaca el *succinato de polibutileno* (PBS) que presenta buena estabilidad térmica, alta dureza, tenacidad y fácil procesabilidad, pero baja tasa de degradación y alto costo. Una alternativa viable es la incorporación de almidón (TS) con mayor tasa de degradación, renovable y menor costo. Debido a su naturaleza hidrofóbica e hidrofílica, la mezcla PBS/TS presenta incompatibilidad. En el presente trabajo se silanizó el TS y posteriormente, se elaboró la mezcla PBS, glicerol y almidón mediante mezclado en fundido en un solo paso, y se evaluaron las propiedades térmicas, morfológicas, mecánicas, reológicas y de biodegradación. Se observó una rápida cristalización del PBS con la adición de TS por microscopía óptica y calorimetría en donde la microestructura de las mezclas varió desde una morfología tipo gota hasta co-continuas. La fuerza a la tensión incrementó en un 50% con relación a TS. Además, TS actuó como un lubricante reduciendo la viscosidad de la mezcla. La tasa de biodegradación tuvo un aumento del 86 % respecto al PBS. La mezcla PBS/TS se presenta como una alternativa potencial para su uso en la industria de empaques biodegradables y reducir el impacto ambiental.

Palabras clave: Biodegradación, Almidón silano, Succinato de polibutileno, Mezclas poliméricas, Morfologí

Tema 2-19

Estudio de la generación y manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Ciudad de México y zona metropolitana

L.F. Alva-Juárez, C. Mendoza, M.I. Ruíz-Mondragón, J. De León-Ramírez, D.A. Vázquez-Salgado, F. Robles-Martínez*

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: froblesm@ipn.mx

Resumen

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) son aquellos dispositivos alimentados a través de un suministro de energía eléctrica que han llegado al final de su vida útil. Anualmente, en México se produce alrededor de 1.1 millones de toneladas de RAEE y se estima que para 2026 esta cantidad podría crecer en 17%, lo que ocasiona graves problemas al ambiente y a la salud de las personas, si estos residuos no se manejan adecuadamente. En el presente trabajo se estimó la generación de RAEE en la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. El estudio se llevó a cabo por medio de la aplicación de encuestas de forma presencial y en línea a personas de la Ciudad de México y su área metropolitana en los años 2016, 2021 y 2023. Los AEE analizados en las encuestas fueron el televisor, celular, laptop, refrigerador, entre otros, y entre los temas abordados se encuentran los hábitos de consumo de AEE, su tiempo de vida útil y disposición final. Los resultados muestran que el televisor, celular y laptop son los AEE más utilizados durante los tres años de muestreo, encontrándose alrededor del 40% del consumo total de aparatos analizados, el otro 60% se divide en impresora, refrigerador, lavadora, etc., sin embargo, se muestra una tendencia mayor en la compra de celulares (43%) en el año 2021 a causa de la educación a distancia durante la pandemia por COVID-19. Por otro lado, la computadora de escritorio y video cámara se encuentran por debajo del 5% del consumo total de aparatos.

Palabras clave: RAEE; salud; México; encuestas; estimación

Tema 2-20

Efecto en la supervivencia de *Penaeus vannamei* infectado con *Vibrio Parahaemolyticus* y Virus de la mancha blanca, por la adición en el alimento de microencapsulados de extractos de *Pereskiopsis blakeana* y *Malpighia umbellata*

O.J. Aispuro-Castro[1*], J.S. Díaz[2], M.D. Montoya-Hansen[1], H.A. González-Ocampo[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blv. Juan de Dios Bátiz Paredes 250, Col. San Joachin. 81101 Guasave, Sinaloa, México.
[2]Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Biología. Blvd. de las Américas y Universitarios. s/n, Col. Universitarios. C.P. 80010, Culiacán, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: oscartyrf@gmail.com

Resumen

Actualmente la camaronicultura es una actividad de gran importancia económica al nivel mundial destacando como una de las ramas más importantes. A lo largo de los años se han presentado múltiples enfermedades causadas por distintos patógenos causando perdidas de millones de dólares y un aumento en el uso de medicamentos. Esto repercute en la resistencia de estos organismos además de causar un daño al ambiente por lo que es necesario más investigación con opciones que beneficien tanto a la producción mejorando la supervivencia de las poslarvas de camarón ante estas enfermedades sin dañar al ambiente. Una opción a esto es el uso de sustancias alternativas como el uso de extractos de plantas con propiedades alopáticas. Entre los compuestos que integran estos extractos están los compuestos fenólicos que han mostrado su capacidad antibacteriana, antiviral, antifúngica y antioxidante. En el presente trabajo se determinará el efecto en el crecimiento y supervivencia de la adición de los extractos microencapsulados de las especies *Pereskiopsis blakeana* y *Malpighia umbellata* incluidos en el alimento del camarón. Durante 30 días se realizó un bioensayo colocando camarones infectados por Virus de la mancha blanca al día 15, realizando una coinfección al día 30 con la bacteria *Vibrio parahaemolyticus*. Se colocaron tres tratamientos a diferente frecuencia de alimentación (cada 1, 2 y 4 días) a una concentración preestablecida en estudios anteriores y los dos grupos control se utilizaron tres réplicas de cada grupo, con diez organismos por réplica.

Palabras clave: *Peneaus vannamei*, extractos fenólicos, microencapsulados, nutracéutico, inmunoestimulantes

Tema 2-21

Servicios ecosistémicos culturales para la gestión ambiental de Ecosistemas Estratégicos - Estudio del caso de Laguna Colorados en el Páramo del Sumapaz, Colombia

V.F. Forero-Ausique[1,2], D.C. Díaz-Guevara[1*], Favio Cala[1]

[1]Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Carrera. 4 #22-61, Barrio Santa Fé, Bogotá, Colombia.
[2]Universidad Nacional Abierta y a distancia, Calle 14 Sur #14-23, Restrepo, Bogotá, Colombia.
[*]Autor de correspondencia: dianac.diaz@utadeo.edu.co

Resumen

La presente investigación determinó la importancia de los Servicios Ecosistémicos Culturales (SEC) para la gestión ambiental en ecosistemas estratégicos, tomando como estudio de caso la "Laguna Colorados". Esta Laguna se ubica en la zona rural del municipio de Pasca en Colombia, haciendo referencia a un ecosistema estratégico perteneciente al Páramo de Sumapaz. A través de la identificación de estos ecosistemas estratégicos, se relacionó la importancia de los Servicios Ecosistémicos (SE) presentes, específicamente los Servicios Ecosistémicos culturales (SEC) y su influencia en el desarrollo de las actividades que se efectúan en este espacio y su interacción con sus visitantes, describiendo los impactos ambientales presentes y su deterioro ambiental. Con la ayuda de la metodología de la matriz de Leopold, se estimaron las afectaciones que recaen sobre este ecosistema estratégico de manera cuantitativa y cualitativa, información de relevancia para la toma de decisiones relacionadas con el uso y la conservación de este Ecosistema de Páramo. Esta propuesta será un referente regional y nacional para el desarrollo, aprovechamiento, cuidado y protección de ecosistemas estratégicos, respondiendo a los desafíos mundiales, tales como los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) contemplados en la Agenda 2030, según la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y relacionados en la Cumbre de París de 2015 sobre el cambio climático (ONU, 2015).

Palabras clave: Servicios ecosistémicos, zonas verdes, sociodemográfico, impacto ambiental, sociocultural.

Tema 2-22

Descripción de la problemática asociada a la gestión de los RAEE en el Reciclatrón en Ciudad de México

M.E. Wall Guzmán*, A. Mejía Ponce de León, B.E. Gutiérrez Barba

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: mwallg2300@alumno.ipn.mx

Resumen

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) son una de las corrientes de residuos con más crecimiento a nivel mundial. La gran generación de este tipo de residuos se encuentra asociada al crecimiento económico, la creciente demanda de los consumidores, los acelerados procesos de innovación tecnológica y a los ciclos de vida cortos de los aparatos eléctricos y electrónicos. En México, los RAEE son clasificados como residuos de manejo especial los cuales son de competencia estatal. Uno de los esfuerzos por parte de la Ciudad de México para disminuir el impacto socioambiental de estos residuos fue la implementación del programa llamado Reciclatrón. El propósito de la presente investigación es describir la problemática asociada a la gestión de los RAEE en la Ciudad de México con énfasis en el Reciclatrón. Se realizó una búsqueda bibliográfica en base de datos científicas, publicaciones impresas y electrónicas. Asimismo, se llevó a cabo una revisión de la legislación a nivel federal y de la Ciudad de México de los RAEE. Los principales problemas identificados fueron la falta de cumplimiento de los planes de manejo, poca participación ciudadana, baja tasa de recuperación de residuos y desconocimiento de los factores del comportamiento que favorecen el reciclaje en los ciudadanos. Dado a que los ciudadanos son el primer eslabón en la cadena de acopio de los RAEE, resulta necesario identificar cuáles son los factores que influyen en su comportamiento para de esta manera aumentar la participación ciudadana y tasa de recuperación de residuos.

Palabras clave: RAEE; legislación; Reciclatrón; Ciudad de México; gestión

Tema 2-23

Ecoeficiencia y Sistemas Alimentarios: Una investigación de análisis bibliométrico durante 2002-2022

M. Hernández-Cayetano[1*], M. Pensado-Leglise[1], C. Rosano-Peña[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Universidade de Brasília (UnB), Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília-DF, Brasil.
[*]Autor de correspondencia: mhernandezc1802@alumno.ipn.mx

Resumen

Este estudio realiza un análisis bibliométrico en una muestra de 92 documentos cuya distribución temporal de publicaciones sobre ecoeficiencia y sistemas alimentarios comenzó en 2002 hasta finales de 2022. Existe una basta literatura sobre temas relacionados con la eficiencia, la productividad y la ecoeficiencia. Sin embargo, no se hay un estudio cuantitativo de las investigaciones realizadas en el tema de ecoeficiencia y sistemas alimentarios. El objetivo principal de la presente investigación es analizar la distribución por año sobre ecoeficiencia y sistemas alimentarios utilizando el análisis bibliométrico durante 21 años. Esto puede determinar el impacto de la revista, la producción del país, los autores locales más citados y más relevantes, los países y los documentos más citados a nivel mundial y temas críticos para analizar colectivamente los hallazgos e identificar las lagunas en la literatura para futuros estudios. La revisión sistemática, el meta análisis y el análisis bibliométrico son tres métodos principales utilizados para la síntesis de investigaciones previas. En este estudio, se utilizó el método bibliométrico para localizar la estructura y el crecimiento de la investigación mundial sobre ecoeficiencia y sistemas alimentarios. El análisis cienciométrico y bibliométrico se desarrolló importando datos bibliográficos de la base de datos utilizando la herramienta bibliometrix en RStudio. Los resultados muestran que el número de publicaciones tuvo una etapa de rápido crecimiento desde el 2016 entre 6 y 17 publicaciones por año. Además, se identificaron brechas y direcciones futuras en la investigación del análisis envolvente de datos.

Palabras clave: Data envelopment analysis; efficiency; productivity; food system; bibliometrix package

Tema 2-24

La importancia del espacio físico en el aprendizaje, intervención educativa en una escuela telesecundaria en Ocotlán de Morelos, Oaxaca

M.S. Rodríguez-Ruvalcaba*, M. Rasilla-Cano, J.L. Caballero-Montes

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, calle Hornos No. 1003, Col. Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.
*Autor de correspondencia: mrodriguezr2200@alumno.ipn.mx

Resumen

Para mejorar la infraestructura educativa de una escuela telesecundaria ubicada en el municipio de Ocotlán de Morelos, Oaxaca, que cuenta con aulas improvisadas, se realiza un proyecto que considera la importancia del espacio físico en el entorno escolar y su repercusión en el aprendizaje, el cual será construido a través de trabajo comunitario. La significatividad del aprendizaje propicia la apropiación de los espacios, apostándole a esto, recurrimos a una intervención educativa dirigida a alumnos y maestros de la escuela cuyo objetivo es identificar cómo las características físicas de los espacios educativos influyen en el aprendizaje a través de vivirlas en la realidad de su contexto, para poder aportar propuestas al diseño del espacio. La intervención educativa se llevó a cabo en tres sesiones siguiendo la metodología 4MAT en sus 4 etapas: iniciando por rescatar las experiencias previas de los participantes en otros espacios educativos, introduciendo los elementos que se consideran relevantes para generar un espacio que propicie el aprendizaje, posteriormente aplicando los elementos abordados en maquetas de trabajo y en plantas arquitectónicas del conjunto, y finalmente evaluando las propuestas. Los resultados obtenidos muestran que hubo comprensión de la información presentada lo cual se reflejó en el color aplicado a la maqueta y los elementos plasmados en las plantas de conjunto, sin embargo, la maqueta facilitó una mejor comprensión del espacio que la representación en dos dimensiones, además, con las actividades realizadas se obtuvo información valiosa para aportar al diseño de un mejor espacio educativo.

Palabras clave: Infraestructura educativa; Espacio de aprendizaje; 4 MAT

Tema 2-25

Percepción de la comunidad de Nombre de Dios con respecto a su integración como pueblo mágico

M.G. Díaz-Ortiz*, Y. Lira, M.E. López-Pérez, F. Ramírez-Crescencio

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, México.
*Autor de correspondencia: monica_diazortiz@hotmail.com

Resumen

El programa de Pueblos Mágicos busca resaltar los atractivos locales arquitectónicos, culturales, gastronómicos y naturales de los lugares donde se implementa, este trabajo revisa la percepción de la población de Nombre de Dios, con respecto a dicho nombramiento por medio de la aplicación de encuestas a 93 personas, realizadas alrededor de la plaza principal del pueblo. Un 98% sabe del nombramiento, del cual 34% no tiene idea de lo que significa, 9% lo ven como motivo de orgullo, 23% como una oportunidad de crecimiento económico, 18% aumento de visitantes y 16% conciencia en el cuidado del pueblo. Un 70% han percibido cambios, 17% en la mejoría de fachadas e infraestructura, 18% en aumento de visitantes, 15% en mejora económica, 6% aumento en la contaminación por basura, 5% mayor cantidad de eventos culturales y un 4% en deterioro del ambiente. 90% consideran que el turismo es una actividad importante en la comunidad, 38% dicen ver que sí se destinan recursos para el desarrollo turístico, 61% no han notado mejoría en su situación económica desde el nombramiento. Podemos ver que las personas sí saben del nombramiento, en su mayoría no tiene idea de lo que significa, y a pesar de que se considera el turismo como una actividad importante que cuenta con recursos, no se ha percibido una mejoría en la situación económica de la comunidad.

Palabras clave*:* Percepción; Desarrollo; Turismo; Pueblos Mágicos; Comunidad

Tema 2-26

Resiliencia, turismo y comunalidad en Capulalpam de Méndez, Oaxaca para la sostenibilidad

B. Palomino-Villavicencio[1*], G. López-Pardo[2], P. Acevedo-Nava[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración Plantel Tepepan (ESCA), Unidad Tepepan, Anillo Periférico Sur, Manuel Gómez Morín, 4863, Ampliación Tepepan, C.P.16020, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Investigaciones Económicas (I), Circuito Mario de la Cueva, Ciudad de la Investigación en Humanidades, C.U., C.P.04510, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: bpalomino@ipn.mx

Resumen

Ante la pandemia por SARs-Cov-2 (COVID-19) el Pueblo Mágico Capulalpam de Méndez desarrollo una estrategia para afrontar está emergencia sanitaria diseñada fundamentalmente por las estructuras organizativas y de toma de decisiones tradicionales comunitaria, denominada comunalidad que decidieron ,ejecutaron y supervisaron las acciones consensadas en cuatro ámbitos fundamentales: prevención y atención a la salud, cobertura de servicios públicos, mantenimiento de condiciones económicas y conservación ambiental desde un enfoque de la sostenibilidad. En esta estrategia jugó un papel protagónico la empresa comunitaria de turismo Capulalpam Mágico, tanto durante el año y medio que se cerró la comunidad y la actividad turística, como en su reapertura y regreso a las actividades. La investigación desarrollada fue cualitativa, utilizando la metodología Procedimiento de Análisis Etnográfico Rápido (Rapid Ethnographic Assessment Procedures, REAP) (Low (2002) con una combinación de herramientas etnográficas, entrevistas en profundidad semiestructuradas, grupos de enfoque, observación participante, entrevistas informales, conversaciones casuales y fuentes documentales y bibliográficas.

Palabras clave: Resiliencia; Salud, Comunalidad; Turismo; México

Tema 2-27

Estrategias de producción de camarón blanco libre de antibióticos a través de la inclusión de Ulva lactuca para la producción de camarón Litopenaeus vannamei. Parte 1. Evaluación de la abundancia espacio-temporal de macroalgas en la bahía de Navachiste.

A. López-Inzunza*, H. Rodríguez-González

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes 250, col San Joachin, Guasave, Sinaloa, Méxcio.
*Autor de correspondencia: aylinaracely27@gmail.com

Resumen

Actualmente el uso de antibióticos en la acuacultura se relaciona con problemas ambientales y salud humana generando resistencia bacteriana y acumulación en los tejidos del camarón de residuos, provocando cambios en el microbiota intestinal, intoxicaciones y alergias al consumidor. Es por ello, que las macroalgas poseen compuestos que tienen capacidad antioxidante, lo que pueden aprovecharse como estrategia sostenible para sustituir los antibióticos, y de esta manera, obtener alimentos de mayor calidad para el consumidor. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es reducir el uso de antibióticos mediante la inclusión de la macroalga *Ulva lactuca* en dietas para camarón blanco, mediante el fortalecimiento del sistema inmune del camarón blanco. Para la elaboración de las dietas se realizó un análisis de abundancia de espacio-temporal de las macroalgas *Ulva lactuca*, en la bahía de Navachiste, por 6 meses. Se monitoreo y se recolectó mensualmente macrolaga mediante la recolección manual en 4 puntos de la bahía. Así mismo, se evaluó la variación nutricional de la macrolaga, mediante la determinación de la proteína cruda. Los resultados muestran que el contenido de proteína se encuentra alrededor de 15.5 % y la evaluación espacio-temporal se encuentran en proceso de discusión. *Ulva lactuca* presenta potencial para fortalecer el sistema inmunológico de los camarones y evitar el uso de antibióticos.

Palabras clave: Estrategias, antibióticos y macroalgas

Tema 2-28

Diseño de una intervención educativa para la apropiación de la cadena de valor de tomate deshidratado de agricultores de Oaxaca

K. Juan de Dios García*, M. Rasilla Cano, P.A. Santiago García

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, Departamento de Investigación, Calle Hornos Nº 1003, Col. Noche Buena, Muncipio. Santa Cruz Xoxocotlán, C. P. 71230, Oaxaca, México, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.
*Autor de correspondencia: Kjuandediosg2200@alumno.ipn.mx

Resumen

En el año 2016, se implementó el programa PESA en San José Guelatavá de Díaz, Oaxaca, logrando un impacto significativo mediante la introducción del cultivo de Tomate Saldette bajo invernadero. En la actualidad, los beneficiarios dependen en gran medida de la producción de este tomate como fuente principal de sustento. No obstante, se enfrentan a diversas problemáticas socioambientales, entre las que destaca el desperdicio del 30% del cultivo debido a la falta de ventas a un precio rentable. En este contexto, el objetivo del presente diseño de intervención educativa es generar en la comunidad una apropiación del proceso de producción de Tomate S. deshidratado, para transformarlo en un alimento disponible y accesible que mejore la cadena de valor sustentable del proceso y contribuya a la seguridad alimentaria. Se propiciará el aprendizaje de: la transformación de alimentos por métodos combinados, la elaboración de deshidratadores solares y de elementos básico para su comercialización; a través del ciclo de aprendizaje basado en el modelo 4MAT, con dos etapas: análisis y diseño. Este diseño valora integralmente a la comunidad y sus necesidades, al mismo tiempo que propone métodos de evaluación en cada etapa para valorar la efectividad de la intervención educativa.

Palabras clave: Sustentabilidad; Seguridad alimentaria; Intervención educativa; Tomates deshidratados

Tema 2-29

Comportamiento pro-ecológico y emociones de los cuidadores primarios de niños en etapa preescolar de la Ciudad de México

B.E. Gutiérrez-Barba[1*], J. Morales-Uribe[1], L.M. Rodríguez-Salazar[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520 s/n, esq. Bandera, Col. La Laguna Ticomán, Alcaldía Gustavo. A Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS), Calle Lauro Aguirre 120, Col. Agricultura, C.P. 11360, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: bgutierrezb@ipn.mx

Resumen

El presente estudio se centra en análisis del comportamiento pro-ecológico de los cuidadores primarios y sus emociones como parte de una investigación de Educación Ambiental sobre comportamiento pro-ecológico en la primera infancia. Conocer los marcos referenciales de los cuidadores primarios hace posible configurar un perfil sobre las creencias, así como normales subjetivas y sociales a los que los niños en etapa preescolar están sujetos. Esto es importante porque en esta etapa el niño estructura gran parte de su personalidad y consolida la base de muchos patrones de comportamiento. Para este estudio se desarrolló un cuestionario de 36 preguntas dividido en tres secciones que evalúan también competencias socioemocionales. El instrumento fue validado por tres vías (expertos, pilotaje y prueba de fiabilidad estadística, con un alfa de .758), y se diseñaron dos versiones de la prueba. La muestra estuvo compuesta por 267 encuestados pertenecientes a 7 escuelas diferentes, 25% hombres y 75% mujeres (integrado por madres y padres de familia, abuelos(as), tíos(as), hermanos(as) y tutores legales), en la alcaldía Gustavo A. Madero, en CDMX. Los resultados de estadístico muestran congruencia en las emociones reportadas frente a situaciones hipotéticas planteadas. Otras pruebas efectuadas con el SPSS demuestran que el tipo de escuela y el nivel de estudios son variables que influyen en el tipo de respuesta obtenida. La norma subjetiva fue una de las variables de comportamiento en las que hubo mayor inconsistencia. Ampliar los estudios de comportamiento y entender el papel de las emociones es esencial para favorecer mejores formas de relación del sujeto con el entorno.

Palabras clave: comportamiento proecológico, emociones, competencias, cuidadores primarios, cuestionario

Tema 2-30

El modelo de economía circular como enfoque de gestión empresarial sostenible

M. Estrada-Hernández*

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán. Av. Ticomán No. 600, Colonia San José Ticomán, C.P. 07340, Gustavo A. Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: mestradah@ipn.mx

Resumen

El sistema de producción y consumo mundial se basa en aplicar recursos naturales cada vez más escasos, generar productos con una vida útil efímera y desecharlos, sin considerar la huella ambiental y sus consecuencias. Sin embargo, el ímpetu por pasar a una economía que busque preservar y optimizar el uso de los recursos, combatir el cambio climático e impulsar la búsqueda de la sostenibilidad a largo plazo, está creciendo cada vez más. Aproximadamente, el nueve por ciento de la economía mundial es circular, lo que implica un gran reto para que las empresas adopten un modelo que vaya más allá del reciclaje y se proponga ir a la raíz del problema, para ofrecer soluciones viables. Derivado del análisis de modelos de negocios circulares, se identificaron pautas generales para que la empresa oriente el diseño de estrategias dirigidas a implementar este tipo de economía; a saber: a) entender que las empresas pueden y deben ser sustentables, b) llevar a cabo la innovación disruptiva para la actualización y rediseño de productos que disminuyan la huella ambiental, c) incorporar energías limpias a todos los procesos de producción, d) mantener una cadena de suministros coherente con este modelo, e) integrar el modelo de economía circular en la producción, en la trazabilidad de los productos y en su cadena de valor y f) buscar la cooperación público-privada. La economía circular se concibe, también, como un enfoque de gestión empresarial más sostenible, que permite generar beneficios económicos, proteger el medio ambiente y combatir el cambio climático.

Palabras clave: economía circular; innovación disruptiva; cadena de valor; estrategia empresarial sostenible

Tema 2-31

Vivienda sostenible energéticamente en México: un caso práctico

J.C. Sosa-Savedra[1*], A.L. García-García[1], R. Hernández-Tovar[2], R.S. Velázquez-González[1], E. Cerezo-Acevedo[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA-Qro.), Cerro Blanco 141, Colinas del Cimatario, C.P. 76090, Querétaro, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, La Laguna Ticoman, Gustavo A. Madero, 07340 Ciudad de México, México.
[3]Universidad del Caribe, Esquina Fraccionamiento, Tabachines, 77528, Cancún, Q.R. México.
[*]Autor de correspondencia: ecerezo@ucaribe.edu.mx

Resumen

El crecimiento poblacional mundial ha incrementado la demanda de energía, tanto en la industria como en los hogares, representando un desafío para las sociedades y la necesidad de un desarrollo sostenible. El avance microelectrónico y tecnológico ha permitido el desarrollo de fuentes de energía limpias y la integración de nuevas tecnologías, permitiendo adecuar o edificar casas inteligentes o domóticas, a bajo costo. El objetivo de este trabajo es la reconversión de una casa urbana común a su sustentabilidad energética, eliminando por completo la generación de gases de efecto invernadero (GEI), empleando la tecnología más adecuada para el ahorro energético y la generación de energía eléctrica limpia. Se plantea una estrategia que permita una reconversión gradual y conveniente económicamente para el usuario final. La casa está ubicada en la ciudad de Querétaro, México; se interconecta a la red eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE); se usan estrategias de automatización, para el ahorro energético; se presenta un análisis de eficiencia energética, de sus electrodomésticos; y la generación eléctrica es mediante paneles solares, logrando la convergencia a un solo tipo de energía. Se tiene como resultado una casa autosustentable energéticamente y tecnologías como: un sistema fotovoltaico con cuatro paneles solares, de 260 W; cuatro microinversores; dos interruptores de presencia; otros componentes. Se logró eliminar completamente la emisión de GEI para el funcionamiento completo de la casa. El gasto total mensual se redujo a $1.17 USD, por la interconexión a la red de CFE, con una inversión total de $1500 USD.

Palabras clave: Sustentable energéticamente; Automatización; Domótica; Fotovoltaico; GEI.

Tema 2-32

Sistema de turbina vs moto generador en la producción de energía por metano en el pacífico de México: un análisis técnico, económico y ambiental

P.E. Escamilla-García[1*], B.L. Martínez Vargas[2], A.L. Coria-Paéz[3], F. Gutierrez-Galicia[4], C. Caire[5]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), CECYT13, Calz Taxqueña 1620, Paseos de Taxqueña, Coyoacán, 04250 Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), CECYT 18, Blvd. El Bote S/N, 98160 Zacatecas, Zac.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) Unidad Tepepan, 4863 Anillo Periférico, Sur Manuel Gómez Morín, Amp Tepepan, 16020, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH, Carretera Pachuca - Actopan Kilómetro 1+500, C.P. 42162 Hidalgo, México.
[5]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), Av. Té 950, Granjas México, Iztacalco, 08400 Ciudad de México.
[*]Autor de correspondencia: peescamilla@ipn.mx

Resumen

En esta investigación se analiza el potencial del aprovechamiento de la biomasa como una alternativa sustentable para la mitigación del impacto ambiental de la generación de energía por fuentes fósiles y de la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Para realizar el análisis se evaluaron dos tecnologías de bioenergía mediante la aplicación del modelo LanGEM en donde se estimó el potencial de metano (CH_4) aprovechable por la biomasa, la cantidad de CO_2 evitado a la atmosfera, así como la cantidad de energía producida con sus respectivos indicadores financieros. Los resultados mostraron que para una alimentación promedio de 671.892 t/año de biomasa se generarían 6.160 pies^3/min de CH_4 en un pico máximo al décimo año y un promedio anual de 4.735 pies^3/min y se evitarían 0,831 de millones de toneladas métricas de CO_2 equivalentes. Para el caso de la generación de energía un sistema de micro-turbinas con cogeneración resultaría factible con una capacidad instalada de 11,35 MW y reportaría una Tasa Interna de Rendimiento del 35 % y un Valor Presente Neto de USD$ 11.608.006. Para un sistema de motor-generador no fue posible verificar la rentabilidad dado un aumento significativo en los costos de capital y de O&M. Con esta investigación se busca contribuir en la generación de información de referencia que permita implementar proyectos de valorización energética de residuos alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el marco de la agenda 2030.

Palabras clave: RSU, Biomasa, Factibilidad, Metano

Tema 2-33

Análisis sustentable y resiliente de la vivienda urbana social a partir de un concepto transdisciplinario

J.R. Mayorga-Cervantes, A.L. García-Hernández*, C. Ortega Ibarra, J.A. Soto Ruiz

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESCA), Unidad Tecamachalco, Av. Fuente de Los Leones 28, Lomas de Tecamachalco, C.P. 53950, Naucalpan de Juárez, México.
*Autor de correspondencia: agarciahe@ipn.mx

Resumen

La pandemia por COVID 19 y el confinamiento, mostró la inequidad socio espacial en la vivienda social urbana, la cual el 57.9% se ubica en los primeros cuatro deciles económicos de la línea de pobreza y sus habitantes destinan el 61% de su ingreso para vivir en ellas. El objetivo de desarrollar un método de diseño arquitectónico y holístico para viviendas urbanas, con base en los principios de sustentabilidad y resiliencia, se realizó un método de investigación de diseño participativo, colaborativo y transdisciplinar con la participación de 45 investigadores de 19 diferentes disciplinas, que establecieron el enfoque multidimensional del diseño arquitectónico de las viviendas a partir de un instrumento cualitativo y delimitar siete polígonos de actuación con base en los indicadores del sistema social y natural, así como contactar y acordar con los agentes clave de la comunidad. Los resultados, registran un hábitat que no cuenta con: ventilación e iluminación natural adecuada, falta de áreas verdes, y de contacto visual con exteriores; una pobre eficiencia energética y ambiental (térmica, acústica y lumínica), así como dimensiones espaciales mínimas que derivan en hacinamiento, que vulnera las necesidades básicas del habitar. Se concluye que la factibilidad del estudio requiere de condiciones de estabilidad social, y política en las comunidades y es necesario considerar los indicadores de las dimensiones social, material, bienestar ambiental, psicológica, proxemia, ergonómica, cultural, urbano, político y de resiliencia para el diseño del espacio arquitectónico que cumpla con las expectativas y necesidades de la población vulnerable del país.

Palabras clave: Vivienda, transdisciplina, dimensiones, sustentabilidad, resiliencia

Tema 2-34

Retos socioculturales hacia la apropiación de ecotecnologías en la vivienda urbana

A. L. García-Hernández*, J.R. Mayorga-Cervantes, C. Ortega Ibarra, J.A. Soto Ruiz

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Tecamachalco, Av. Fuente de Los Leones 28, Lomas de Tecamachalco, 53950 Naucalpan de Juárez, México.
*Autor de correspondencia: agarciahe@ipn.mx

Resumen

Integrar ecotecnologías en la vivienda urbana representa un desafío multifactorial desde la tecnología, política, sociedad y cultura. La evidencia indica que no son utilizadas por sus habitantes o descartadas en el corto plazo por la falta de mantenimiento, e incluso las políticas públicas han suspendido programas que buscaban su implementación. El objetivo de la investigación consistió en identificar, mediante un enfoque sociocultural, la interrelación de la percepción de las ecotecnologías con el código cultural de los habitantes para promover la apropiación social de las ecotecnologías. Se realizó un método con una orientación socio-antropológica, ex post facto y mixto en la Zona Metropolitana del Valle de México. El pilotaje exploratorio mixto se realizó a 120 viviendas, lo que permitió determinar indicadores como valores de la naturaleza, la propiedad, la tecnología e interés en saberes, hábitos, habilidades y disposición del tiempo. Posteriormente se realizó un estudio de corte micro-etnográfico descriptivo a una muestra de 43 viviendas distribuidas en 8 alcaldías y 12 municipios. Los resultados establecen una correlación significativa que se valida por rho de Spearman y se concluye que la relación entre el habitante, la vivienda y las ecotecnologías se configura a partir del código cultural hacia la vivienda y la sustentabilidad, lo que representa un reenfoque y punto de partida para movilizar saberes, emociones y motivaciones que permita desarrollar hábitos y acciones para la apropiación social de las ecotecnologías y el compromiso con la sustentabilidad, la vivienda y su comunidad.

Palabras clave: Código, Cultura, Sustentabilidad, Tecnologías, Hábitat

Theme 2

Our society, circular economy and sustainable development

Theme 2-1

Learning space to promote sustainable community development in Oaxaca, México

L.A. Juárez Ruiz*, J.L. Caballero Montes, M. Rasilla Cano

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, Calle Hornos 1003, Colonia Nochebuena, Santa Cruz Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.
*Corresponding author: ljuarezr@ipn.mx

Abstract
In rural and suburban areas of Oaxaca, natural resources are underutilized by communities or social groups that lack development opportunities. There are social problems related to the quality of life in marginalized communities, where it is important to promote access to appropriate technologies to improve housing and basic services. Learning spaces are a means to acquire knowledge and strengthen technological skills that support sustainable community development. With this objective, an Ecotechnologies Laboratory was proposed as a continuous learning space for the acquisition of skills of postgraduate students of the IPN in Oaxaca, Mexico, and as support to social groups with a manifest disadvantage in access to technology. As a result, the adaptation of a space that works as a demonstration and experimentation area of eco-technologies was achieved, in addition to the design of workshops whose purpose is to build learning and strengthen skills in students, about eco-technologies, promoting values in the face of the environmental problem. The design of a methodological process and the definition of criteria for the implementation of eco-technologies in rural and marginalized communities of Oaxaca was another result. Learning spaces as a strategy in the teaching-learning process at a higher level, supports the training of human talent to transfer technology to marginalized social sectors in a context of social inclusion and technological knowledge promotion. The participation of educational institutions and social organizations as actors is a key factor for sustainable, inclusive and consistent community development.

Keywords: Traditional knowledge; Professional skills; Inclusive learning; Ecotechniques

Theme 2-2

Environmental impact of day-to-day mobility related to micro-enterprises

Y.M. Domínguez-Galicia*, I. Morales-Guillén, T.Y. Lucas-Carbajal

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, Anillo Periférico sur, 4863, Ampliación Santa María Tepepan, Xochimilco, C.P. 16020, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: ydominguez@ipn.mx

Abstract
The environmental impact of urban lifestyles is related to daily mobility; these daily activities include the acquisition of goods and services for daily life, in which microenterprises are protagonists. The development of supply chains in micro-enterprises is the result of a number of factors such as time, distance, cost, quality, flexibility, reliability, safety, and also the availability of different modes of transport, which leads to the use of urban space and environmental economy. A supply chain review was conducted in 120 microenterprises in the metropolitan area of Mexico City. Taking into account their location, that of their suppliers, and the market and customers they serve. In addition to the means of transportation they use, energy-related greenhouse gas emissions are estimated using environmental engineering tools. It includes time, from the supply and distribution chain from the perspective of the circular economy, glimpses the daily mobility that connects micro-enterprises with consumers in urban areas. Finally, waste generation is integrated into packaging and packaging to identify trends, barriers and limitations to establish a circular economy loop and to glimpse the elements to be considered for designing sustainable supply chain strategies and contributing to sustainable development.

Keywords: Circular economy, environmental engineering, environmental impact, energy consumption, microenterprise

Theme 2-3

Assessing sustainability to create sustainable strategic plans

Y.M. Domínguez-Galicia*, P. Acevedo-Nava, T.Y. Lucas-Carbajal

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, Anillo Periférico sur, 4863, Ampliación Santa María Tepepan, Xochimilco, C.P. 16020, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: ydominguez@ipn.mx

Abstract
The awareness of the environmental degradation caused by human activities has led to the sensitization of decision-makers, both in government policy and in business planning. They are looking for strategies that will contribute to the fulfilment of the 2030 Agenda, thus demonstrating their commitment to society and the environment. Sustainability is a transversal paradigm in the social, environmental and economic spheres that seeks to achieve a balance over time and across generations. The complexity of corporate and environmental management requires sufficiently feasible administrative, technical and economic tools to contribute to the challenge of preserving the planet. The longitudinal study has involved surveys of micro-entrepreneurs from different walks of life, companies that have been intervened as case studies and the study at home, all located in the metropolitan area of Mexico City. Over the course of four years, we have implemented a diagnostic strategy for the consumption of water, energy and materials, as well as greenhouse gas emissions and waste, in order to identify consumption points and mission sources that allow us to identify opportunities for improvement towards a sustainable operation in human activities of daily life and business. We integrate planning, calculation and digital resources to estimate atmospheric emissions to propose new innovative ways of operating based on the integration of more sustainable technologies, the respect of current environmental legislation and the consequent proposal of a sustainable operation. Finally, we present the proposed sustainability assessment for the generation of sustainable strategic plans.

Keywords: Sustainable development, environmental engineering, environmental impact, energy consumption, microenterprise

Theme 2-4

Social perception on the management of Sargassum in Puerto Morelos, Quintana Roo

D. Cuarenta Castañeda*, S.S. Morales García

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L), Av. Acueducto S/N, Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: dcuarentac1500@alumno.ipn.mx

Abstract

From the first extraordinary Sargasso arrival to the Caribbean Sea in 2014, different society sectors have proposed actions as answers to the macro algae arrival, accumulation, and decomposition over the shore, however, these actions have not been validated or sustainably implemented for use or temporal/final disposition for any of the 287,405 annual tons in the Mexican Caribbean. The present investigation aims to identify viable strategies to address the main pollution problems in Puerto Morelos, Quintana Roo. First, a diagnostic about the involved sector's actions for the Sargasso comprehensive management will be made to estimate the generated impact, beginning with a 133-person face-to-face survey of simple cluster samples with closed, open, and multiple-choice questions; plus 7 open and semi-direct interviews to representatives of the different sectors applied in June 2022. It was identified that the population has knowledge of the destination of the removed Sargasso; the social perception focused on the beach cleaning relevancy, without limiting their recreation (75% of the tourists) or economic activities (81% of the inhabitants), the ignorance about the ecotoxicological risk is of note. The interviews covered the problems associated with the management of sargassum mainly: strenuous days, accidents, and dehydration of the collectors; inadequate provision in the "Route of the cenotes"; low participation of the population and complications to protect the Protected Natural Area of the area.

Keywords: Sargassum; integral management; ecological toxic risk; social perception; Puerto Morelos

Theme 2-5

Coffee pulp as part of the circular economy of producers in San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca, México

M.A. Terán-Ramírez, J.Y. López-Cruz*, G. Lugo-Espinosa

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIIR), Unidad Oaxaca, Hornos 1003. Col. Noche Buena, Santa Cruz, Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.
*Corresponding author: jylopez@ipn.mx

Abstract
The coffee pulp has been considered as a waste; however, several studies have currently been carried out that show that coffee pulp has a high amount of nutrients and antioxidants that can be used for human consumption, which promotes the circular economy and gives a preeminent role to waste based on its use, transforming it into food raw material, with the minimum expenditure of energy. The objective was to analyze and compare the efficiency of the strategies used to utilize the pulp. The methodology consisted of a documentary analysis and a market study with producers from Oaxaca. The results show that the utilization strategies for coffee pulp are tisanes, flour, jam, substrate for mushroom cultivation, livestock feed, among others, according to the order of energy efficiency. The main factor for the pulp transformation process is in the pulping phase, the pulp must be collected to avoid its contamination and dried as soon as possible to avoid decomposition process and loss of raw material. The elaboration of tisanes is the simplest process, just dehydrate the pulp to lose 85% of humidity, the most convenient thing is to use solar dryers, always checking the innocuousness of the product. It is concluded that the strategies used to exploit the coffee pulp contribute to the circular economy each time the waste is transformed into new derivatives.

Keywords: Harnessing strategies; Coffee pulp; Circular economy; Raw material; Energy efficiency

Theme 2-6

Resilience strategies for the conservation of the bio cultural heritage of the reed weavers of Santa Cruz Papalutla, Oaxaca

J.Y. López Cruz*, C. Cruz Carrasco, V. Bautista López

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIIR), Unidad Oaxaca, Hornos 1003. Col. Noche Buena, Santa Cruz, Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.
*Corresponding author: jylopez@ipn.mx

Abstract
Cultural resilience can be seen in the persistence and recovery of original identity traits despite external factors. An example of this is the artisanal production of reeds, which has survived and allowed the artisans to face adverse circumstances such as hunger, urbanization, migration and health problems such as COVID 19 by being rooted in their environmental and cultural environment. The objective of this research was to analyze the cultural resilience for the conservation of the biocultural heritage in the reed artisans in Santa Cruz Papalutla, Oaxaca. The research is a qualitative type, the sample selection was at convenience, combined with the "snowball" technique, for which in-depth semi-structured interviews were applied to community artisans. The results show that their activities can be understood not only as biocultural heritage, but also as economic activities that generate income that contributes to the development of their families and their communities. Their survival strategies include the production of their own food, the creation of artisan groups for marketing, social networks, participation in fairs and exhibitions, and support from government agencies for promotion. It is concluded that despite the challenges and threats, artisans have adapted and improved their production processes, reinventing themselves to continue to survive in a changing environment.

Keywords: Craftsmen; cultural resilience; Biocultural heritage.

Theme 2-7

Sustainable Company case: "*Nurseries El Güero*" South of CDMX

P. Acevedo-Nava*, Y.M. Domínguez-Galicia, B. Palomino-Villavicencio

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Tepepan, Anillo Periférico sur, 4863, Ampliación Santa María Tepepan, Xochimilco, C.P. 16020, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: pacevedon@ipn.mx

Abstract
It presents the work carried out in a family microenterprise in the southern part of the CDMX in Xochimilco, identifying sustainable actions in decision-making. Based on the 7 R's theory, we analyze in detail some processes that allow reuse, recycling and reduce the impact on the environment, in its value chain stands out the work of introducing raw material reused formed the Circular Economy System between 2 complementary microenterprises. The main objective is to preserve the value of materials and products for as long as possible, avoiding the return of as much waste to nature as possible and ensuring that it is reintegrated into the production process for reuse. "Not only should we try to reduce the amount of waste in production, we should also try to eliminate the same concept of waste or waste within the industry" (Lovins, Hawken, 1999). In this way, one industry's waste can become another industry's resource, reducing raw material use, pollution, emissions, and overexploitation of natural resources. Single case study, analysis using Value Chain and Pestel. The results show that the Value Chain is a tool that supports micro-enterprises to identify whether there is a reduction in costs, as well as to identify processes that allow sustainable actions in this type of company, Pestel identifies environmental impact.

Keywords: Value chain; Circular Economy; Theory 7 R's; Pestel; Microenterprise.

Theme 2-8

Territorial environmental planning in México

B. Revuelta-Vaquero*

División de Estudios de Posgrado, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.
*Corresponding author: benreva@hotmail.com

Abstract
Territorial environmental planning is an essential element for organizing territories and thus being able to face the environmental and climate-related challenges that are rapidly reaching the planet. In Mexico, environmental planning has been neglected for several years. This situation has led to uncontrolled growth, activities outside of optimal contexts, and degradation of natural resources. The central objective of this research is the identification of the causes that have had an impact on the construction and successful implementation of Ecological Territorial Planning (OET) as the main instrument of territorial environmental policy. Michoacán is used as a case study and, based on the literature reviewed, it is concluded that most states in Mexico face similar problems. The research carries out a review of the specialized bibliography and a critical analysis of the legislation. In addition, the perspective is nourished by interviews with experts. Thus, it is possible to identify the main problems surrounding the OETs and from there, elements are proposed for the redesign of the OETs that allow their effectiveness.

Keywords: Environmental planning, Ecological Territory Planning, Environmental Policies, Citizen Participation.

Theme 2-9

Development of PBS/PBAT/TPS biodegradable polymer blend as eco-friendly alternative to synthetic plastics

A.C. Campechano-Gómez[1,2], B.A. Piña-Contreras[2], A.S. Ledezma-Pérez[2], M.A. Dircio-Morales[2], W. Sartillo-Bernal[2], J.G. Rodríguez-Velázquez[2], H.A. Fonseca-Florido[3*]

[1]Universidad Veracruzana, Av. Universidad Km 7.5, Santa Isabel, C.P. 96538, Coatzacoalcos, Veracruz, México.
[2]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Ing. Enrique Reyna H. N°140, San José de los Cerritos, C.P. 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[3]Investigador por México, CONAHCYT, Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Ing. Enrique Reyna. N°140, San José de los Cerritos, C.P. 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[*]Corresponding author: heidi.fonseca@ciqa.edu.mx

Abstract

Plastic pollution has increased alarmingly in recent decades. This is due to overconsumption, poor management and long degradation times. It has a high impact on various ecosystems, such as terrestrial and aquatic, and even affects human health. Therefore, efforts have been made to develop environmentally friendly materials using biodegradable polymer blends with functional properties comparable to fossil-based polymers. Polybutene succinate (PBS) and polybutylene adipate co-terephthalate (PBAT) show biodegradability under certain conditions, high cost and low availability, making their application difficult. In contrast, starch (TPS) is abundant, renewable, and biodegradable, but has drawbacks such as poor mechanical properties, thermal stability, and process ability. For the first time, a ternary blend of PBS/PBAT/TPS was developed at different starch ratios (10, 20, 30, 40, and 50%) using an extrusion process to relate the morphology and crystallinity to the thermal, rheological, and mechanical properties of the blends. The thermal stability of starch was improved when blended with PBAT and PBS. In terms of morphology, the continuous phase was formed by PBS/PBAT, and starch formed the dispersed phase, appearing as dispersed particles. However, the particle size varied depending on their proportion, showing co-continuous or droplet morphologies. The Young's modulus values ranged from 0.13-0.09 GPa and the percentage elongation ranged from 12.85-18.05%. The PBS/PBAT/TPS blend offers an interesting alternative with lower cost for several applications in the packaging industry, with the prospect that its biodegradability will increase due to the presence of starch, reducing the environmental impact of plastics.

Keywords: Biodegradable polymers; bioplastics; rheology, mechanical properties; morphology.

Theme 2-10

The importance of environmental conditions in the diagnosis of community health

A.B. Piña-Guzmán[1], F. Becerril-Chavez[2], A. Valdivia-Flores[2], B.I. Guizar-Ramírez[2], C. Vargas-De-León[3], G. González-Diaz[2*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto s/n, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), Avenida Guillermo Massieu Helguera, 239 Colonia La Purísima Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07320, Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Medicina (ESM), Salvador Díaz Mirón esq. Plan de San Luis s/n, Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: ggonzalez@ipn.mx

Abstract
Although Mexico's health landscape has improved in recent decades, it still faces challenges from environmental factors and emerging diseases. With 6.8% of the national population, Veracruz is the fourth most populous state in Mexico. For the community of "La Mata" in the Laguna Tampamachoco, Tuxpan, the emissions from a thermoelectric power plant located in the vicinity could pose an environmental and health risk. The objective of this study was to identify the main causes of morbidity and mortality in the population of "La Mata" through a community health diagnosis, studying the social determinants of health (WHO), which address the social, environmental and economic conditions that influence the health of the population. Using a digitally designed questionnaire, students, residents and researchers from three academic units of the I.P.N. applied epidemiological and clinical methods and interviewed 41 family representatives. The results showed that the improvement of public services and the expansion of health care have gradually changed the causes of morbidity in the community and the state. Parasitic diseases and helminthiasis have decreased, but chronic diseases such as diabetes mellitus have increased. Mortality in Tuxpan is not far from the national statistics and the 5,432 deaths in 2019 and 6,454 occurred in 2020 were caused by hypertensive, ischemic heart, cardiac-rheumatic diseases and acute lower respiratory infections, but deaths due to diabetes increased significantly ($p=0.0003$) and those caused by inflammatory heart diseases decreased marginally ($p=0.0557$).

Keywords: Diseases; health risk; health care; social determinants; community context.

Theme 2-11

Economic importance of the fishing refuges in Baja California Sur, a review of their performance and operation

C. Mojarrieta-Boet*, L.C. Almendarez-Hernández

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
*Corresponding author: claudiamojarrieta@gmail.com

Abstract
Mexico is a country that has a vocation and tradition in the exploitation of fishery resources; however, fisheries are facing critical problems that show the need for transdisciplinary approaches in fisheries science and better support for management decisions. The Fishing Refuge Zones (ZRP) are a tool that contributes to the recovery of commercial species, since they protect biological processes, habitats and critical stages of their life cycle, increase the volume and value of the catch, certify sustainable fishing, ecotourism and, above all, the participation of communities. The objective is to analyze the functioning and operation of the ZRPs in the corridor from San Cosme to Punta Coyote, to determine their economic importance in the marine fisheries and to propose recommendations and solutions for decision-making on fisheries management and alternatives to deal with the decline of marine resources aggravated by uncontrolled fishing effort. It is intended to describe the operation and implementation of the ZRPs in the corridor, and to identify the main species caught in the period 2018-2022. The effectiveness of the ZRPs as a management tool will be analyzed based on the literature reviewed and the analyses carried out in 2017. The results of this work will make it possible to obtain updated and detailed information on the economic impact of finfish fishing in the corridor, to make improvements, eliminations and even the creation of new ZRPs after 10 years of implementation.

Keywords*:* Fishing Refuge Zone; Fishing resources; driving; fishery recovery.

Theme 2-12

Contribution of organic and mixed fertilization on the physical properties, phenolic compounds and antioxidant capacity of pinto beans

L.G. Espinosa-Alonso[1*], S. Medina-Godoy[1], M. Valdez-Morales[1], M.M. Solis-Oba[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes 250 Colonia San Joachín, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA), Ex-Hacienda San Juan Molino Carretera Estatal Tecuexcomac-Tepetitla Km 1.5, C.P. 90700, Tlaxcala, México.
[*]Corresponding author: lespinosaa@ipn.mx

Abstract
Fertilization is essential for food production, both in terms of nutritional and environmental value. Organic fertilization improves the macro- and micronutrient composition; however, the effect on the content of bioactive compounds and the antioxidant capacity of food remains relatively unexplored. Therefore, it is important to study the contribution of biofertilization and mixed fertilization (organic-mineral) on the nutraceutical quality of San Rafael and Libertad pinto beans. The objective was to evaluate the phenolic compound content (CCF) of these beans and their antioxidant capacity (CA) using DPPH and ABTS assays under different fertilization schemes: 1) no fertilization or control SF, 2) mineral FM, 3) organic ORG and 4) mixed, organic-mineral MIX. PCA analysis of the 19 grain physical traits, along with CCF, CA, and %ARA, identified three main components that explained most of the variance among the different fertilization regimes. These components were related to 1) CCF, 2) seed physical characteristics, and 3) CA. Both varieties showed different responses to the type of fertilization, San Rafael showed lower CCF and CA values with FM; while larger grain size and high values of CCF and CA for Libertad with ORG, although there are similar values of CA with FM. The lack of fertilization SF causes low values of CCF and CA. In conclusion, fertilization contributes to the CA associated with bean phenolic compounds. Further research on the effects of different fertilization methods on the nutraceutical quality of foods is important to promote healthier and more sustainable production.

Keywords: Pinto bean; nutraceutical; phenolic compounds; biofertilization; antioxidant capacity.

Theme 2-13

Environmental education: biology of the American Crocodile and Mexican biodiversity

M.N. Herrera-Moreno[1*], E. Pérez-Gonzalez[1], W. Valenzuela Quiñonez[1], G. Castañeda de Los Santos[2], V.H. Gerardo Kautzman[3], A.B. Isaak Delgado[1], R.I. García Armenta[4]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes, No. 250, Colonia San Joachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Jardin Botánico Benjamín Francis Johnston, Blvd. Antonio Rosales Sur, No. 750, Centro, Los Mochis, Sinaloa, México.
[3]Secretaria de Educación Pública, Nivel Primaria Calle Principal s/n. Colonia San Joachin, Guasave, Sinaloa, México.
[4]Instituto Tecnológico de Los Mochis, Blvd. Juan de Dios Bátiz y Belisario Domínguez, C.P. 81259, Los Mochis, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: nherrera@ipn.mx

Abstract
Wildlife competes with humans for resources and habitat, factors that lead to human-crocodile conflicts. Recognizing the ecological role of species can influence the population's awareness and appropriation of the landscape. The objective of the work was to sensitize the student population at the elementary level about the biodiversity of Mexico and the biology of the crocodile. Two workshops were designed and carried out at the primary and secondary levels, with the participation of 40 students (26 primaries and 14 secondary), representing 100% of the student population. The gender distribution was 11 girls and 15 boys at the primary level and 6 females and 8 males at the secondary level. The results show that the students have a basic knowledge of the biodiversity of Mexico, they do not know terms such as the greenhouse effect. An average of 50% showed that they knew the time and form of the nesting and incubation period of the crocodile and have the perception that they are aggressive. People living in two of the three villages surveyed expressed fear of crocodiles because their homes are affected by flooding, which causes crocodiles to invade their communities. Both the primary and secondary school students and the adults living in these rural community's state that crocodiles need protection and have the right to live. It is necessary to strengthen the knowledge of natural resources and crocodile populations in the vicinity of human communities.

Keywords: Crocodile ecology; learning; ecological workshop; Mexico

Theme 2-14

Circular bieconomic approach for a social economy of small producers of coffee in the municipality of Tlaola, Puebla.

A.A. Aguilar-Vivia*, M. Pensado-Leglise

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: aaguilarv2300@alumno.ipn.mx

Abstract

Nowadays, the advance of the bio economy is well known in different aspects of the economy in Mexico, mainly in the large company; nevertheless, its application in the context of the organized small peasant producers is scarce or nonexistent. In the case studied of a small working group of small coffee producers from Tzitzicazapa, municipality of Tlaola, Puebla, in 2023, through participatory action research, a proposal for a bio economic approach is developed for a social economy of small coffee producers. To present the quantification of some economic and environmental indicators of possible sustainable rural use, necessary to include in a bio economic approach. A statistical analysis of a survey of about thirty small coffee growers in the locality in March 2023 was carried out. Some economic and environmental variables to be considered in a bio economic proposal were quantified. There are useful economic and environmental variables for the elaboration of a proposal for the social economy of small coffee growers, with a bio economic approach adapted to their scale.

Keywords: Bio economy; Social economy; sustainable development; coffee growers.

Theme 2-15

Participatory-action-research and sustainable use: compost production in the municipality of Juan Galindo, Puebla

K.Y. Moctezuma-Parra[1*], M. Pensado-Leglise[1], J.C. Alvarez-Zeferino[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco (UAM-A), Av. San Pablo Xalpa #180, Colonia Reynosa Tamaulipas, C.P. 02200, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: kmoctezumap2200@alumno.ipn.mx

Abstract
In the municipality of Juan Galindo, Puebla, a working group of small cherry coffee growers has been formed, who need social efforts and investments to improve their coffee growing practices, due to the excessive increase in the price of chemical and organic fertilizers necessary to increase yields and improve the quality of coffee bushes. The main objective is to promote with coffee growers the use of organic waste from the community (coffee waste, green waste from the local market and pruning waste) to improve soil yields and the quality of cherry coffee. The Participatory Action-Research (PAR) method is used to contribute to the development of decision-making capacities in the formation and strengthening of the group of coffee growers. A pilot composting plant was agreed upon as the first joint activity. The group has been consolidated; we have obtained the contribution of a land loan for the composting plant and a tree nursery; equipment has been obtained to improve the quality of cherry coffee pulping. The PAR has been useful in forming the group of compost producers and in collaborating with them in the development of an associative strategy for territorial economic diversification. In addition, the composting plant will make it possible to valorize municipal green waste, to reintegrate it into the environment as a soil improver and to prevent negative environmental impacts associated with its poor disposal, with a view to adopting a form of municipal circular economy in the long term.

Keywords: Coffee farming; Small producers; Composting; Valorization; Circular economy

Theme 2-16

Management strategies of plant parasitic nematodes in tomato and nematological biodiversity

C. G. Pacheco-Medina[1], L. G. Villanueva-Armenta[1], D. Loredo-Bernal[1], S. Pérez-Álvarez[2], G. Herrera-Rodríguez[3], J. A. Chávez-Medina[1], M. A. Magallanes-Tapia[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Departamento de Biotecnología Agrícola, Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes, No. 250, Colonia San Joachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Autónoma de Chihuahua, Campus Delicias, Ciudad Delicias, Chihuahua, C.P. 33000, México.
[3]Unidad Tecnológica Fitosanitaria Integral (UTEFI), Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Fuerte, Los Mochis, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: mmagallanes@ipn.mx

Abstract

Plant parasitic nematodes affect the yield and quality of tomatoes. Chemical nematicides have been the main strategy for their control; however, their use is highly detrimental to the environment. This research evaluated the effect of biological agents (*Trichoderma* spp., *Pochonia chlamydosporia*, *Purpureocillium lilacinum*) and an organic product (*Tagetes erecta*) in the management of phytoparasitic nematodes in tomato. The experiment was conducted in a commercial tomato field using a randomized complete block design with four blocks and six treatments (1, *Trichoderma* spp.; 2, *T. erecta*; 3, *P. lilacinum*; 4, *P. chlamydosporia*; 5, T1-T4 mixture; T6, control). Nematode population density, area under the disease progression curve, and tomato yield were estimated. The highest yield and average area under the curve for herbivorous nematode population density (AUCHNP) were obtained by the control group, while the lowest (in both parameters) was obtained by *P. chlamydosporia*. No root galls were observed. Free-living nematodes (bacterivores, predators, fungivores and omnivores) were detected before and during tomato development. The results showed that the treatment with *P. chlamydosporia* had the lowest average unit of AUCHNP and the control group had the highest tomato yield. However, there was no statistical evidence to determine which was the best biological or organic treatment, or the combination of these, in the management of phytoparasitic nematodes. Seven genera of herbivorous nematodes were identified: *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Ditylenchus* sp., *Longidorus* sp., *Tylenchus* sp. and *Rotylenchulus* sp. The highest densities of free-living nematodes were recorded in treatment 5 with the mixture of products.

Keywords: Nematological fauna; Herbivores; Trophic groups; Control.

Theme 2-17

The impact of the construction of the maya train project in the communities of the Yucatan Peninsula, a vision from the point of view of sustainability

A. Montes de Oca-Soto[*], R.J. Carrasco-Aquino, R. Cantú-Chapa

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: amontes96@hotmail.com

Abstract

The construction of the Maya Train in the Yucatan Peninsula represents an important transformation in the social, economic and environmental structure of the surrounding communities, therefore it is necessary to carry out a study in terms of sustainability of the impact that the work is having, thus opening the dialogue to discussion from the academic sector, as well as presenting proposals for improvement from the point of view of the feelings of the population. The main objective is to identify, from the point of view of sustainability, the impacts associated with the construction of the Maya Train in the communities of the peninsula. To carry out an ethnographic characterization in situ by means of semi-structured interviews in the main communities of the region, in order to assess the feelings of the population with regard to the construction of the project. We will work with a parallel exploratory mixed design (quantitative and qualitative) methodology. It is expected to generate information on the current situation of the communities surrounding the construction of the Maya Train, and thus to propose sustainability improvements related to the methodologies used to implement projects of this magnitude. The Maya Train in Mexico, although it is a controversial project because it involves aspects of political positions, is a project that should be analyzed in an impartial way, showing its virtues as well as its environmental, economic and social shortcomings. And with this analysis, current public policies can be improved, with the benefits being felt by the Mexican people.

Keywords: Sustainability; Transformation; Society; Environment; Economy.

Theme 2-18

PBS / silane starch blends: evaluation of the influence of the morphology on the biodegradation and the functional properties

W. Sartillo-Bernal[1], A.S. Ledezma-Pérez[1], M.A. Dircio-Morales[1], H.R. López-González[1], J.A. Mercado-Silva[1], H.A. Fonseca-Florido[2*]

[1]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd Ing. Enrique Reyna H N° 140, San José, C.P. 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[2]Investigador por México, CONAHCYT, Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd Ing. Enrique Reyna H N° 140, San José, C.P. 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[*]Corresponding author: heidi.fonseca@ciqa.edu.mx

Abstract

The pollution and depletion of fossil resources caused by the production of synthetic polymers, their excessive use, poor waste management and their persistence for thousands of years in landfills and oceans affect soil quality, flora, fauna and human health. Biopolymers are potential substitutes with properties comparable to synthetic plastics; among these fossil polymers, polybutylene succinate (PBS) stands out for its good thermal stability, high hardness, toughness and ease of processing, but has disadvantages such as low degradation rate and high cost. A viable alternative is the incorporation of starch (TS), which has a higher degradation rate, is renewable and less expensive. However, the PBS/TS blend presents incompatibility due to its hydrophobic and hydrophilic nature. In the present work, the TS was silanised and subsequently the PBS, glycerol and starch blend was prepared by melt mixer in a single step and the thermal, morphological, mechanical, rheological and biodegradation properties were evaluated. Faster crystallisation of PBS with the addition of TS was observed by optical microscopy and differential scanning calorimetry (DSC), with the microstructure of the blends varying from drop-like to co-continuous morphology. Mechanical properties were also improved, with a 50% increase in tensile strength compared to TS. In addition, TS acted as a lubricant and reduced the viscosity of the blends. The biodegradation rate increased by 86% compared to PBS. The PBS/TS blend is a potential alternative for use in the biodegradable packaging industry and can reduce environmental impact.

Keywords: Biodegradation; Silane starch; Polybutylene succinate; Polymeric blends; Morphology

Theme 2-19

Study on the generation and management of waste electrical and electronic equipment in Mexico City and Metropolitan Area

L.F. Alva-Juárez, C. Mendoza, M.I. Ruíz-Mondragón, J. De León-Ramírez, D.A. Vázquez-Salgado, F. Robles-Martínez*

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: froblesm@ipn.mx

Abstract
Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) is any electrical powered equipment that has reached the end of its useful life. Mexico produces approximately 1.1 million tons of WEEE per year and it is estimated that this amount could increase by 17% by 2026, causing serious environmental and human health problems if this waste is not properly managed. This study estimates the generation of WEEE in Mexico City and its metropolitan area. The study was carried out by applying face-to-face and online surveys to people from Mexico City and its Metropolitan Zone in 2016, 2021 and 2023. The EEE analyzed in the surveys were the television, mobile phone, laptop, refrigerator, among others, and the topics addressed included the consumption habits of EEE, their useful life and final disposal. The results show that the TV, mobile phone and laptop are the most used EEE during the three years of sampling, accounting for about 40% of the total consumption of the devices analyzed, the other 60% being divided among printers, refrigerators, washing machines, etc., however, there is a greater trend in the purchase of mobile phones (43%) in the year 2021 due to the distance learning during the pandemic by COVID-19. In contrast, desktop computers and video cameras represent less than 5% of total consumption.

Keywords: Diseases; health risk; health care; social determinants; community context.

Theme 2-20

Effect on survival of *Penaeus Vannamei* infected with *Vibrio Parahaemolyticus* and white spot syndrome virus by dietary supplementation with microencapsulated extracts of *Pereskiopsis Blakeana* and *Malpighia Umbellata*

O.J. Aispuro-Castro[1*], J.S. Díaz[2], M.D. Montoya-Hansen[1], H.A. González-Ocampo[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blv. Juan de Dios Bátiz Paredes 250, Col. San Joachin. 81101 Guasave, Sinaloa, México.
[2]Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Biología. Blvd. de las Américas y Universitarios. s/n, Col. Universitarios. C.P. 80010, Culiacán, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: oscartyrf@gmail.com

Abstract

Shrimp farming is currently an activity of great economic importance throughout the world. Over the years, there have been several outbreaks of diseases caused by different pathologies, resulting in losses of millions of dollars and an increase in the use of medicines. This affects the resistance of these organisms, in addition to causing damage to the environment, so more research is needed into options that will benefit both production and improve the survival of shrimp post larvae against these diseases without harming the environment. One option is the use of alternative substances; such as plant extracts with allopathic properties. Among the compounds that make up these extracts are phenolic compounds, which have been shown to have antibacterial, antiviral, antifungal and antioxidant properties. The present work aims to determine the effect on growth and survival of the addition of microencapsulated extracts of Pereskiopsis blakeana and Malpighia umbellata to shrimp feed. A 30-day bioassay was carried out in which shrimps were infected with white spot virus on day 15 and infected along with the bacterium Vibrio parahaemolyticus on day 30. Three treatments were applied at different feeding frequencies (every 1, 2 and 4 days) at a concentration previously established in previous studies and the two control groups; three replicates of each group were used, with ten organisms per replicate.

Keywords: *Peneaus vannamei*, phenolic extracts, microencapsulated, nutraceutical, imunoestimulants.

Theme 2-21

Cultural ecosystem services for environmental management of strategic ecosystems - case study of the laguna colorados in the Sumapaz Páramo, Colombia

V.F. Forero-Ausique[1,2], D.C. Díaz-Guevara[1*], Favio Cala[1]

[1]Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Carrera. 4 #22-61, Barrio Santa Fé, Bogotá, Colombia.
[2]Universidad Nacional Abierta y a distancia, Calle 14 Sur #14-23, Restrepo, Bogotá, Colombia.
[*]Corresponding author: dianac.diaz@utadeo.edu.co

Abstract

This initiative analyzed the "Laguna Colorados" as a case study. It identified the importance of Cultural Ecosystem Services (SEC) for the environmental management of strategic ecosystems. This lagoon is located in the rural area of the Colombian municipality of Pasca and refers to a strategic ecosystem of the Paramo of Sumapaz. Through the identification of these strategic ecosystems, the importance of the current ecosystem services (SE) has been correlated, specifically the cultural ecosystem services (SEC) and their influence on the development of the activities carried out in this space and their interaction with its visitors, describing the current environmental impacts and degradation. Using the Leopold Matrix method, the quantitative and qualitative impacts on this strategic ecosystem have been estimated, providing relevant data for decisions on the use and conservation of the Paramo ecosystem. This proposal will serve as a regional and national benchmark for the development, use, care and protection of strategic ecosystems in response to global challenges, such as the Sustainable Development Goals (SDGs) envisaged by the 2030 Agenda (UN, 2015).

Keywords: Ecosystem services, green areas, sociodemographic, environmental impact, sociocultural.

Theme 2-22

WEEE management issues at Reciclatron in Mexico City

M.E. Wall Guzmán*, A. Mejía Ponce de León, B.E. Gutiérrez Barba

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: mwallg2300@alumno.ipn.mx

Abstract
Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) is one of the fastest growing waste streams in the world. The significant generation of this type of waste is associated with economic growth, increasing consumer demand, accelerated technological innovation processes, and the short life cycles of electrical and electronic equipment. In Mexico, WEEE is classified as hazardous waste under the jurisdiction of the State. One of the efforts made by Mexico City to reduce the socio-environmental impact of WEEE was the implementation of the program called "Reciclatron". The objective of this research is to describe the challenges associated with the management of WEEE in Mexico City, with a specific focus on the Reciclatron program. A bibliographic search was conducted in scientific databases, printed and electronic publications. In addition, an assessment of WEEE legislation at both the federal and Mexico City levels was conducted. The main problems identified were lack of compliance with management plans, low citizen participation, low waste recovery rate, and lack of understanding of the behavioural factors that promote recycling among citizens. Since citizens are the most important link in the WEEE collection chain, it is necessary to identify the factors that influence their behaviour in order to increase citizen participation and waste recovery rates.

Keywords: WEEE; legislation; Reciclatron; Mexico City; management.

Theme 2-23

Eco-efficiency and Food Systems: A bibliometric analysis research during 2002-2022

M. Hernández-Cayetano[1*], M. Pensado-Leglise[1], C. Rosano-Peña[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Universidade de Brasília (UnB), Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília-DF, Brasil.
[*]Corresponding author: mhernandezc1802@alumno.ipn.mx

Abstract

This study applies a bibliometric analysis to review a sample of 92 documents whose temporal distribution of eco-efficiency and food systems publications began in 2002 and ends in 2022. A large body of literature exists on efficiency, productivity and eco-efficiency related topics, but there has been no quantitative study of research on eco-efficiency and food systems. The main objective of the present research is to analyze the year wise distribution and literature on eco-efficiency and food systems by using bibliometric analysis of the relevant literature over 21 years. It could determine the source impact, country production, most local cited authors, most relevant authors, most cited countries, most global cited documents, and critical publication outlets and topics to collectively analyze the findings and identify the gaps in the literature for future studies. Systematic review, meta-analysis, and bibliometric analysis are three main methods used to synthesize previous research. In this study, the bibliometric method was used to map the structure and growth of global research on eco-efficiency and food systems. The scientometric and bibliometric analysis was developed by importing bibliographic data from the database using the open source tool bibliometrix in RStudio. The results show that the number of publications had a rapid growth phase since 2016, ranging from 6 to 17 publications per year. In addition, gaps in the literature and future directions in data envelopment analysis research were identified.

Palabras clave: data envelopment analysis; efficiency; productivity; food system; bibliometrix package.

Theme 2-24

The importance of the physical space for learning - an educational intervention in a secondary tele-school in Ocotlán de Morelos (Oaxaca)

M.S. Rodríguez-Ruvalcaba*, M. Rasilla-Cano, J.L. Caballero-Montes

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, calle Hornos No. 1003, Col. Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.
*Correspondence author: mrodriguezr2200@alumno.ipn.mx

Abstract

To improve the educational infrastructure of a tele-secondary school located in the municipality of Ocotlán de Morelos, Oaxaca, which has improvised classrooms, a project is being carried out that considers the importance of physical space in the school environment and its impact on learning, and it will be built through community work. The importance of learning promotes the appropriation of spaces, betting on this, we resorted to an educational intervention aimed at students and teachers of the school whose objective is to identify, through living them in the reality of their context, how the physical characteristics of educational spaces influence learning, to be able to contribute proposals to the design of space. The pedagogical intervention was carried out in three sessions, following the 4MAT methodology in its 4 phases: first the recovery of the previous experiences of the participants in other educational spaces, the presentation of the elements considered relevant to generate a space that promotes learning, later the application of the elements addressed in working models and architectural plans of the complex, and finally the evaluation of the proposals. The results obtained show that there was an understanding of the information presented, which was reflected in the color applied to the model and the elements embodied in the overall plans, but the model facilitated a better understanding of the space than the two-dimensional representation. In addition, the activities carried out provided valuable information to contribute to the design of a better educational space.

Keywords: educational infrastructure; learning space; 4 MAT.

Theme 2-25

Perception of the Nombre de Dios community regarding it´s integration as a magical town

M.G. Díaz-Ortiz*, Y. Lira, M.E. López-Pérez, F. Ramírez-Crescencio

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, Sigma #119, Fracc. 20 de noviembre II, Durango, Durango, C.P. 34234, México.
*Corresponding author: monica_diazortiz@hotmail.com

Abstract
The program Magical Towns seeks to highlight the architectural, cultural, gastronomic and natural attractions of the places where it is implemented, this work reviews the perception of the population of Nombre de Dios, regarding said appointment through the application of surveys to 93 people, carried out around the main square of the town. 98% know about the appointment, of which 34% have no idea what it means, 9% see it as a source of pride, 23% as an opportunity for economic growth, 18% increase in visitors and 16% awareness in health care city. 70% have noticed changes, 17% in the improvement of facades and infrastructure, 18% in the increase of visitors, 15% in the economic improvement, 6% in the increase of garbage, 5% in the increase of cultural events and 4% in the deterioration of the environment. 90% think that tourism is an important activity in the community, 38% say that they see that resources are allocated for tourism development, 61% have not noticed any improvement in their economic situation since the appointment. We can see that people know about the appointment, most of them have no idea what it means, and even though tourism is considered an important activity that has resources, no improvement in the economic situation of the community has been perceived.

Keywords: Perception; Development; Tourism; Magic towns; Community.

Theme 2-26

Resilience, Tourism and Community in Capulalpam de Méndez, Oaxaca – Towards a Sustainable Future

B. Palomino-Villavicencio[1*], G. López-Pardo[2], P. Acevedo-Nava[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración Plantel Tepepan (ESCA), Unidad Tepepan, Anillo Periférico Sur, Manuel Gómez Morín, 4863, Ampliación Tepepan, C.P.16020, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Investigaciones Económicas (I), Circuito Mario de la Cueva, Ciudad de la Investigación en Humanidades, C.U., C.P.04510, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: bpalomino@ipn.mx

Abstract
In the face of the COVID-19 pandemic, the Magical Town of Capulalpam de Méndez developed a strategy to face this health emergency, which was fundamentally designed by the traditional community organization and decision-making structures, which decided, implemented and monitored the agreed actions in four basic areas: prevention and health care, public services coverage, maintenance of economic conditions and environmental conservation from a sustainable approach. In this strategy, the community tourism company Capulalpam Mágico played a leading role, both during the year and a half that the community and the tourism activity were closed, as well as during its reopening and return to activities. The research carried out was qualitative, using the methodology Rapid Ethnographic Assessment Procedures (REAP) (Low, 2002) with a combination of ethnographic tools, semi-structured in-depth interviews, focus groups, participant observation, informal interviews, casual conversations, and documentary and bibliographic sources.

Keywords: Resilience; Health; Community; Tourism; Mexico

Theme 2-27

Antibiotic-free white shrimp production strategies through the inclusion of Ulva lactuca for Litopenaeus vannamei shrimp production. Part 1. Evaluating space-time abundance of macroalgae in Navachiste Bay

A. López-Inzunza*, H. Rodríguez-González

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes 250, col San Joachin, Guasave, Sinaloa, Méxcio.
*Corresponding author: aylinaracely27@gmail.com ORCID:

Abstract
Currently, the use of antibiotics in aquaculture is related to environmental problems and human health, generating bacterial resistance and residue accumulation in the tissues of the shrimp, causing changes in the intestinal microbiota, intoxications and allergies to the consumer. This is why the macroalgae poseen compounds that have antioxidant capacity, which can be used as a sustainable strategy to replace antibiotics, and in this way, obtain higher quality foods for the consumer. Therefore, the objective of this work is to reduce the use of antibiotics through the inclusion of the macroalga *Ulva lactuca* in diets for white shrimp, through the strengthening of the immune system of white shrimp. For the elaboration of the diets, a space-time abundance analysis of the macroalgae *Ulva lactuca* was carried out in the Navachiste bay, for 6 months. Macrolaga was monitored and collected on a monthly basis through manual collection at 4 points in the bay. Likewise, the nutritional variation of the macrolaga was evaluated, through the determination of the raw protein. The results show that the protein content is around 15.5% and the space-time evaluation is found in the discussion process. *Ulva lactuca* has the potential to strengthen the immune system of shrimp and prevent the use of antibiotics.

Palabras clave: Strategies, antibiotics, macroalgae

Theme 2-28

Design of an educational intervention for the appropriation of the dried tomato value chain of Oaxaca farmers

K. Juan de Dios García*, M. Rasilla Cano, P.A. Santiago García

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, Departamento de Investigación, Calle Hornos Nº 1003, Col. Noche Buena, Muncipio. Santa Cruz Xoxocotlán, C. P. 71230, Oaxaca, México, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.
*Corresponding author: Kjuandediosg2200@alumno.ipn.mx ORCID:

Abstract

In 2016, the PESA program was implemented in San José Guelatavá de Díaz, Oaxaca, achieving a significant impact through the introduction of greenhouse cultivation of Saldette tomato. Currently, the beneficiaries depend largely on the production of this tomato as their main source of livelihood. However, they face several socio-environmental problems, among which is the wastage of 30% of the crop due to lack of sales at a profitable price. In this context, the objective of this educational intervention design is to generate in the community an appropriation of the production process of dried tomato S. dehydrated, to transform it into an available and accessible food that improves the sustainable value chain of the process and contributes to food security. The learning of: food transformation by combined methods, the elaboration of solar dehydrators and basic elements for its commercialization will be promoted through the learning cycle based on the 4MAT model, with two stages: analysis and design. This design comprehensively assesses the community and its needs, while proposing evaluation methods at each stage to evaluate the effectiveness of the educational intervention.

Keywords: Sustainability; Food security; Educational intervention; Dehydrated tomatoes; Food safety.

Theme 2-29

Pro-ecological behavior and emotions of primary caregivers of preschool children in Mexico City

B.E. Gutiérrez-Barba[1*], J. Morales-Uribe[1], L.M. Rodríguez-Salazar[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520 s/n, esq. Bandera, Col. La Laguna Ticomán, Alcaldía Gustavo. A Madero, C.P. 07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS), Calle Lauro Aguirre 120, Col. Agricultura, C.P. 11360, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: bgutierrezb@ipn.mx ORCID:

Abstract

The present study focuses on the analysis of the pro-ecological behavior of primary caregivers and their emotions as part of an environmental education research on pro-ecological behavior in early childhood. Knowing the frames of reference of the primary caregivers makes it possible to configure a profile of the beliefs, as well as the subjective and social norms to which preschool children are subjected. This is important because at this stage the child is structuring a large part of his or her personality and consolidating the basis of many behavioral patterns. For this study, a 36-question questionnaire was developed, divided into three sections that also assess socio-emotional competencies. The instrument was validated in three ways (experts, piloting and statistical reliability test, with an alpha of .758) and two versions of the test were designed. The sample consisted of 267 respondents from 7 different schools, 25% male and 75% female (mothers and fathers, grandparents, aunts and uncles, siblings and legal guardians) of Gustavo A. Madero, CDMX. The statistical results show congruence in the emotions reported in hypothetical situations. Other tests carried out with SPSS show that the type of school and the level of studies are variables that influence the type of response obtained. The subjective norm was one of the behavioral variables in which there was the greatest inconsistency. The expansion of behavioral studies and the understanding of the role of emotions is fundamental to improve the relationship of the subject with the environment.

Keywords: pro-ecological behavior, emotions, competencies, primary caregivers, questionnaire.

Theme 2-30

The circular economy model as a sustainable business management approach

M. Estrada-Hernández*

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Ticomán. Av. Ticomán No. 600, Colonia San José Ticomán, C.P. 07340, Gustavo A. Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: mestradah@ipn.mx ORCID:

Abstract
The global system of production and consumption is based on the use of increasingly scarce natural resources, on the production of products with a short useful life, and on the disposal of these products without taking into account their environmental footprint and consequences. However, there is a growing impetus to shift to an economy that conserves and optimizes the use of resources, addresses climate change, and promotes the pursuit of long-term sustainability. Approximately nine percent of the world's economy is circular, posing a significant challenge for companies to adopt a model that goes beyond recycling to address the root of the problem and provide viable solutions. Derived from the analysis of circular business models, general guidelines have been identified for the company to guide the design of strategies aimed at implementing this type of economy, namely: a) understand that companies can and should be sustainable, b) carry out disruptive innovation to update and redesign products that reduce the environmental footprint, c) incorporate clean energy into all production processes, d) maintain a supply chain consistent with this model, e) integrate the circular economy model into production, product traceability and its value chain, and f) seek public-private cooperation. The circular economy is also conceived as a more sustainable approach to business that can generate economic benefits, protect the environment and combat climate change.

Keyword: Circular economy; disruptive innovation; value chain; Sustainable business strategy.

Theme 2-31

Energy sustainable housing in Mexico: A practical case

J.C. Sosa-Savedra[1*], A.L. García-García[1], R. Hernández-Tovar[2], R.S. Velázquez-González[1], E. Cerezo-Acevedo[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA-Qro.), Cerro Blanco 141, Colinas del Cimatario, C.P. 76090, Querétaro, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, La Laguna Ticoman, Gustavo A. Madero, 07340 Ciudad de México, México.
[3]Universidad del Caribe, Esquina Fraccionamiento, Tabachines, 77528, Cancún, Q.R. México.
[*]Corresponding author: jcsosa@ipn.mx ORCID:

Abstract
The global population growth has increased the demand for energy, both in industry and households. This represents a challenge for societies and the need for sustainable development. The advancements in microelectronics and technology have enabled the development of clean energy sources and the integration of new technologies, allowing for the adaptation or construction of smart or automated homes at a low cost. This work presents the conversion of a typical urban house to achieve energy sustainability, eliminating the generation of greenhouse gases (GHG), by employing the most suitable technology for energy savings and clean electricity generation. A strategy is proposed to allow for a gradual and economically convenient conversion for the user. The house is in Queretaro, Mexico, and is connected to the electrical grid of Comisión Federal de Electricidad (CFE). Automation strategies are used, for energy savings; an analysis of energy efficiency is presented, for its appliances; and electricity generation is achieved through solar panels, resulting in the convergence to a single type of energy. The outcome is an energetically self-sustainable house equipped with technologies such as: a photovoltaic system with four 260 W solar panels, four microinverters, two infrared motion sensors, and other components. The complete emission of GHGs for the house's operation has been successfully eliminated. The total monthly expenditure has been reduced to $1.17 USD, due to the connection to the CFE grid, with an investment of 1500 USD.

Keywords: Sustainable energy; Automation; Home automation; Photovoltaic; GEI.

Theme 2-32

Turbine system vs. motor-generator in the production of energy from methane in The Pacific of Mexico: a technical, economic and environmental analysis

P.E. Escamilla-García*[1], B.L. Martínez Vargas[2], A.L. Coria-Paéz[3], F. Gutierrez-Galicia[4], C. Caire[5]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), CECYT13, Calz Taxqueña 1620, Paseos de Taxqueña, Coyoacán, 04250 Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), CECYT 18, Blvd. El Bote S/N, 98160 Zacatecas, Zac.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) Unidad Tepepan, 4863 Anillo Periférico, Sur Manuel Gómez Morín, Amp Tepepan, 16020, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH, Carretera Pachuca - Actopan Kilómetro 1+500, C.P. 42162 Hidalgo, México.
[5]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), Av. Té 950, Granjas México, Iztacalco, 08400 Ciudad de México.
*Corresponding author: peescamilla@ipn.mx

Abstract

This paper aims to analyze the potential of using biomass as a sustainable alternative to mitigate the environmental impact of fossil energy production and municipal solid waste (MSW) generation. To carry out the analysis, two bioenergy technologies were evaluated by applying the LanGEM model, where the potential of methane generation from biomass and the amount of CO2 avoided to the atmosphere were estimated. The amount of energy produced with the corresponding financial indicators was also calculated. The results showed that for an average input of 671,892 t/year of biomass, 6,160 ft3/min of CH4 would be generated with a maximum peak in the tenth year, and an annual average of 4,735 ft3/min and 0.831 million tons of CO_2 eq would be avoided. In the case of power generation, a microturbine combined cycle system with an installed capacity of 11.35 MW would be feasible and would have an internal rate of return of 35% and a net present value of USD$11,608,006. A motor-generator system could not be shown to be viable due to a significant increase in capital and O&M costs. These results are intended to provide reference information to support the decision-making process related to the implementation of projects aligned with the Sustainable Development Goals under the 2030 Agenda.

Keywords: RSU; Biomass; Feasibility; Methane

Theme 2-33

Sustainable and resilient analysis of social urban housing from a transdisciplinary perspective

J.R. Mayorga-Cervantes, A.L. García-Hernández*, C. Ortega Ibarra, J.A. Soto Ruiz

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESCA), Unidad Tecamachalco, Av. Fuente de Los Leones 28, Lomas de Tecamachalco, C.P. 53950, Naucalpan de Juárez, México.
*Corresponding author: agarciahe@ipn.mx

Abstract
The COVID-19 pandemic and confinement showed socio-spatial inequality in urban social housing; 57.9% are in the first four economic deciles of the poverty line, and its inhabitants allocate 61% of their income to access living in one of them. We shape a transdisciplinary research group with 45 researchers from 19 different disciplines to study and propose an architectural design holistic process. It supports the principles of sustainability, resilience, and transdisciplinary participatory and collaborative work to establish the multidimensional approach to the architectural design of housing from a qualitative instrument. In the research, seven polygons of action were delimited based on the social and natural systems, and the key agents of the community were contacted and worked together for two years. The results showed a habitat that does not have adequate ventilation and natural lighting, lack of green areas, and visual contact with exteriors; poor energy and environmental efficiency (thermal, acoustic, and light), as well as minimal spatial dimensions that lead to overcrowding and violate the basic needs of living. It concluded that the feasibility of the study requires conditions of social and political stability in the communities. It is necessary to consider multiple dimensions: social, material, environmental, psychological, proxemic, ergonomic, cultural, and urban, for the design of sustainable and resilient architectural space that meets the expectations and needs of the vulnerable population of the country.

Keywords: Housing, transdisciplinar, dimensions, sustainability, resilience.

Theme 2-34

Sociocultural challenges towards the appropriation of ecotechnologies in urban housing

A. L. García-Hernández*, J.R. Mayorga-Cervantes, C. Ortega Ibarra, J.A. Soto Ruiz

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Tecamachalco, Av. Fuente de Los Leones 28, Lomas de Tecamachalco, 53950 Naucalpan de Juárez, México.
*Corresponding author: agarciahe@ipn.mx

Abstract
Integrating ecotechnologies into urban housing represents a multifactorial challenge from technology, politics, society, and culture. The evidence derived from this research indicates that they are not used by their inhabitants or discarded in the short term due to lack of maintenance, and even public policies have suspended programs that sought their implementation. The objective of the research was to identify, through a sociocultural approach, the interrelation of the perception of ecotechnologies with the cultural code of the inhabitants to promote the social appropriation of ecotechnologies. A method carried out with a socio-anthropological, ex post facto, and mixed orientation in the Metropolitan Area of the Valley of Mexico. The mixed exploratory pilot was in 120 homes, allowing us to determine indicators such as values of nature, property, technology, and interest in knowledge, habits, skills, and time disposition. Subsequently, a descriptive micro-ethnographic study applied to a sample of 43 homes distributed in 8 municipalities and 12 municipalities. The results establish a significant correlation validated by Spearman's rho and conclude that the relationship between the inhabitant, housing, and ecotechnologies configures from the cultural code towards housing and sustainability, which represents a refocus and starting point to mobilize knowledge, emotions, and motivations that allow developing habits and actions for the social appropriation of ecotechnologies and commitment to sustainability, housing, and its community.

Keywords: Code, Culture, Sustainability, Technologies, Habitat

Tema 3

Nuestro clima, alternativas presentes y proyecciones

Tema 3-1

Potencia espectral de la lluvia en el riesgo de erosión en suelos agrícolas del noroeste de México

M. Norzagaray-Campos[1*], O. Llanes-Cárdenas[1], M. Ladrón de Guevara-Torres[2], P. Muñoz-Sevilla[3], J. Montiel-Montoya[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Sinaloa (CIIDIR-Sinaloa), Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250. Colonia San Joachín, C.P. 81049 Guasave, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional- Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca (CIIDIR-Oaxaca), Hornos No. 1003, Col. Noche Buena, C.P. 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. México.
[3]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[*]Autor de correspondencia: mnorzagarayc@ipn.mx

Resumen
Frente a los cambios de tendencias históricas de precipitación promedio anual P(j,t) y fluctuaciones climáticas por la interacción con el monzón de Norte América, en un valle del Noroeste de México, se determinó la potencia espectral de la lluvia (P(r,θ)). Por la importancia agrícola, este valle, mejor conocido por los mexicanos como "El Corazón agrícola de México", se extrajo la variación espacio-temporal de P(r,θ) implícita en frecuencias de las series temporales (1963-2019) de 16 estaciones meteorológicas de la CONAGUA. Las magnitudes de P(r,θ) se asociaron con la probabilidad de alteraciones del suelo en la estructura granulométrica. Se consideraron las series hipotéticamente como resultado del apilamiento combinado de componentes aleatorias discretas/continuas, no estacionarias de comportamientos periódicos y/o cuasi-periódicos. La estocasticidad por los fenómenos meteorológicos y astronómicos podía o no depender de estos, situación favorable en las series para obtener la estacionariedad con tendencias/evoluciones temporales reales, para matemáticamente ajustarlas a una función y transformarlas al dominio de frecuencias (f(P(t, j)↔F(P (r,θ)). Se calcularon los coeficientes de la matriz mxn referidos a impulsos iniciales de P(r,θ) y se representó la espacialidad en la forma multivariada P(r,θ)j=p(r,θ)1, P(r,θ)2,…., P(r,θ)m. Se dan a conocer zonas donde hídricamente el suelo se erosiona que cubren hasta el 75 % del territorio agrícola. Ante el actual cambio climático, la situación demanda el establecimiento de un manejo integral de este suelo.

Palabras clave: Transformación; Precipitación; Cambio climático; Agricultura; Espectro de lluvia

Tema 3-2

Estructura de la comunidad del zooplancton durante el niño 2015 en Bahía Magdalena, B.C.S. México

E.A. Alemany-Rodríguez*, S. Hernández-Trujillo

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
*Autor de correspondencia: ealemanyr1700@alumno.ipn.mx

Resumen
Durante 2015 se registró un evento El Niño en el Pacífico Mexicano que alcanzó su influencia a Bahía Magdalena; en ese cuerpo lagunar se realizaron muestreos mensuales de zooplancton, simultáneos con registros de temperatura superficial (SST), salinidad, oxígeno disuelto y clorofila a durante mareas muertas en cuatro estaciones ubicadas en el interior y cerca de la entrada de la bahía. Este trabajo aborda la variabilidad de algunos atributos comunitarios del zooplancton analizando la composición y abundancia de grupos taxonómicos, estimando su mortalidad natural y la influencia de variables ambientales. Se identificaron 33 grupos taxonómicos, de los cuales los más abundantes fueron copépodos, cladóceros, decápodos, huevos de peces y quetognatos. Los valores de abundancia presentaron una tendencia decreciente durante el ciclo anual y se encontraron diferencias significativas entre el primer semestre del año y el segundo. El análisis estadístico mostró cuatro agrupaciones zooplanctónicas asociadas con condiciones ambientales específicas, particularmente la temperatura superficial del mar. La estimación de la mortalidad, determinada mediante colorante vital rojo neutro, fue entre 15 y 30%, según el grupo taxonómico que se tratase, encontrándose diferencias significativas espacial y temporalmente. La estructura de la comunidad se vio principalmente afectada por los cambios de temperatura y de concentración de clorofila a. Se encontraron seis taxa zooplanctónicos que fueron recurrentes en todo el ciclo anual. El evento El Niño impactó de manera negativa sobre los atributos comunitarios evaluados y se perfila como un evento disruptivo en la estructuración comunitaria del zooplancton.

Palabras clave: Abundancia; Mortalidad; Variabilidad

Tema 3-3

Análisis histórico de la respuesta radial de *Taxodium mucronatum Ten*. a las variaciones hidroclimáticas en el Cañón de San Quintín, Nombre de Dios Durango

K.Y Valles-Arriaga[1*], G. Pérez-Verdin[1], J. Villanueva-Diaz[2], F. Reyes-Camarillo[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, Calle Sigma Fracc. 20 de noviembre II C.P. 34220 Durango, México.
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera Canal de Sacramento, C.P. 35079, Gómez Palacio, Durango, México.
[*]Autor de correspondencia: karla.vallesdgo@gmail.com

Resumen
El suministro de agua constituye un factor que condiciona la salud de los ecosistemas riparios que normalmente, se componen de especies como *Taxodium mucronatum* Ten., sensibles en el cambio del gasto ecológico. El manejo efectivo de estos ecosistemas requiere una comprensión profunda de la dinámica entre estos y la sociedad. La dendrocronología es una herramienta que permite adquirir información respecto a dicha dinámica. En la presente investigación, se utilizaron técnicas dendrocronológicas para investigar el impacto generado en la población de esta especie, derivado de la modificación en el flujo hídrico del Cañón de San Quintín, Nombre de Dios Durango. Se seleccionaron dos sitios de muestreo, cuya principal variable fue el flujo hídrico antes y posterior a su extracción para actividades agrícolas. Se realizó un muestreo selectivo en cada sitio al considerar 7 clases diamétricas. Se extrajeron entre 2 a 3 incrementos radiales por individuo con un taladro Pressler. Posteriormente se dataron las muestras y su datado se verifico mediante el software COFECHA y generaron dos series dendrocronológicas con ARSTAN. La modificación del Índice de Ancho de Anillo (IAA) entre tratamientos se analizó en el periodo 1950 - 2022. Los resultados indican que los valores del IAA en el sitio con disturbio fueron mayores al del sitio sin disturbio esto se atribuye a diversas modificaciones de los componentes del ecosistema. Este estudio provee una evaluación de la dinámica entre el flujo hídrico y el crecimiento radial de *T. mucronatum* y aporta información para la gestión de ecosistemas impactados por la actividad antropogénica.

Palabras clave: Dendrocronología; Ecosistema ripario; Dinámica; Actividades antropogénicas; Impacto.

Tema 3-4

Variación del pH, saturación de la omega aragonita y su relación con los factores físicos y biológicos en el Sistema Frontal de Baja California Sur, México.

T.L. Espinosa-Carreón[1*], J.M. Hernández-Ayón[2], C. Chapa-Balcorta[3], A.I. de la Cruz-Ruíz[1,4], M.Y. Gaxiola-Gutiérrez[1,5], L.L.A. Coronado-Álvarez[2], L. Soto-Mardones[6], V.H. Martínez-Magaña[7]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Sinaloa. Boulevard Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Col San Joachín, CP 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), Universidad Autónoma de Baja California. Apartado Postal 453, CP 2280, Ensenada, Baja California, México.
[3]Universidad del Mar, Ciudad Universitaria SN. Puerto Ángel, C.P. 70902, Distrito de San Pedro Pochutla, Oaxaca, México.
[4]Instituto Politécnico Nacional, Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico, Nodo Sinaloa, México.
[5]Universidad Autónoma de Occidente (UAdO) Unidad Regional Los Mochis. Blvd. Macario Gaxiola y Carretera Internacional, CP 81223, Los Mochis, Sinaloa, México.
[6]Facultad de Ciencias, Departamento de Física, Universidad del Bío-Bío, Av. Collao 1202, Casilla 5-C, C.P. 4081112, Concepción, Chile.
[7]CRIAP Manzanillo, Playa Ventanas s/n, Col. Carretera Manzanillo a Campos Colima, CP 28200, Manzanillo, Colima, México.
[*]Autor de correspondencia: leticiaesp@gmail.com

Resumen
El Sistema Frontal de Baja California Sur (SFBCS) es una región biológicamente rica y con una oceanografía muy dinámica con estructuras de mesoescala que varían en espacio y tiempo. Los estudios sobre el sistema carbonatos en esta área son muy escasos, por lo que el objetivo es conocer la variación del pH, la omega aragonita y su relación con factores físico-biológicos en el SFBS. En verano de 2019 se realizó un crucero oceanográfico a bordo del BI "Jorge Carranza Fraser", en 54 estaciones se registraron perfiles de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, clorofila, pH, se estimó la omega aragonita (Ωarag) a partir del carbono inorgánico disuelto (CID) y alcalinidad total (AT. Del sitio web Ocean Color se obtuvieron imágenes de satélite de temperatura superficial del mar (TSM) y clorofila (CLA), y del Copernicus la anomalía de la altura del nivel del mar (AANM). La TSM presentó un gradiente norte (19 oC) – sur (26 oC), la CLA de costa (>1 mg m-3) – océano (0.2 mg m-3), la AANM mostró tres remolinos ciclónicos al norte, centro y sur del área. Se registró un predominio del Agua del Subártico (ASA) con un pH de >8.15 y OD >250 µmol kg-1 entre 0-120 m y el Agua Ecuatorial Subsuperficial (AESs) con un pH <7.75 y OD 40-100 µmol kg-1 entre los 150-400 m. Entre 80 y 100 m se registró el estado de saturación de □arag=1. La variación del sistema carbonatos en el SFBCS en verano 2019 estuvo más influenciado procesos térmicos que por biológicos (1.48).

Palabras clave: Sistema carbonatos; Acidificación del oceáno; Baja California Sur; Imágenes satelitales; México.

Tema 3-5

Los servicios ecosistémicos del amaranto y su respuesta a las prácticas agrícolas

J. De la Torre-Anzúres[1*], R. Figueroa-Brito[1], R. J. Carrasco-Aquino[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Carr. Yautepec- Jojutla km 6, Calle Ceprobi #8, Col. San Isidro. Yautepec, Morelos. CP. 62739, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[*]Autor de correspondencia: jtorrea1900@alumno.ipn.mx

Resumen
En México como alrededor del mundo, la agricultura es una de las principales actividades económicas que han impactado negativamente los recursos naturales de los ecosistemas, además de que numerosos daños a la salud humana están relacionados con los insumos de síntesis química utilizados en la protección de los cultivos. Al igual que otros granos, el amaranto (Amaranthus cruentus) es una especie vegetal que se ha visto amenazada por la incidencia de plagas a lo largo de su desarrollo, las cuales son combatidas a través de la aplicación de productos comerciales que no solo eliminan la plaga de interés, sino que dañan a organismos benéficos y se acumulan gradualmente en los suelos, provocando diversos daños en este sistema. La incorporación o permanencia de estructuras vegetales adyacentes a los agroecosistemas, que implican la modificación del hábitat que caracteriza al control biológico por conservación, han mostrado un efecto positivo sobre los servicios ecosistémicos en el agroecosistema amaranto, incrementando la diversidad de enemigos naturales de plagas y mejorando la calidad del suelo cultivable. El objetivo de esta investigación es identificar el efecto de las prácticas agrícolas sobre los servicios ecosistémicos de una zona productora de amaranto en el estado de Morelos y analizar su rentabilidad a través de sus estrategias productivas. Por medio de la aplicación de una entrevista a los productores, se logró identificar los productos agrícolas y prácticas mayormente utilizados y sus limitantes naturales, económicas y tecnológicas para conocer el estado actual del agroecosistema y valorar una posible intervención.

Palabras clave: Amaranto; Control biológico por conservación; Diversidad vegetal; Insectos benéficos.

Tema 3-6

Patrones espaciales y temporales de la precipitación y la temperatura del aire en el Caribe Colombiano

M. Sandoval-Rivera[1], E.D.J. Morales-Acuña[2*], A. P. Manrique-Cantillo[3]

[1]Faculty of Natural Science and Engineering, University of Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Cra 4 # 22-61, Bogota, Colombia.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa (CIIDIR Sin), Av. A las Glorias, San Juachin, C.P. 81000 Guasave, Sinaloa, México.
[3]University of Magdalena. Research Group Soil, Environment, and Society. Address: Carrera 32 No. 22 - 08, Santa Marta D.T.C.H., Colombia.
[*]Autor de correspondencia: emoralesacu1980@gmail.com

Resumen

La comprensión de los patrones climáticos es crucial para adaptarse a los impactos que este tiene en la biodiversidad, agricultura y la salud. En el Caribe colombiano, se observan cambios en las condiciones climáticas, lo que resalta la necesidad de investigar sus patrones climáticos. Para ello, se validaron los valores medios de la precipitación y temperatura del aire del CHIRPS v2.0 y ERA5-Land, respectivamente. Luego, se identificaron los patrones y tendencias temporales de la precipitación y la temperatura del entre 1981 a 2021, mediante la versión modificada de Mann-Kendall (MMK), un análisis de funciones empíricas ortogonales (FEOs) y un análisis de densidad de potencia espectral. Se encontró que la precipitación y temperatura parecen estar influenciadas principalmente por la fisiografía de la región. El ciclo anual muestra diferentes regímenes de lluvia, siendo enero y febrero meses donde se registran las menores precipitaciones totales y octubre las mayores. El FEOs revelo 5 subregiones diferentes de precipitación y temperatura. La variabilidad se encuentra dominada por el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical, el chorro de bajo nivel del Caribe, la Oscilación Cuasi Bienal y El Niño-Oscilación del Sur. Las tendencias de la precipitación presentan una disminución relevante en la Sierra Nevada de Santa Marta (~ 45 mm/año), en mayo y septiembre, mientras que la Cordillera Occidental experimenta aumentos (~ 15 mm/año), especialmente en mayo, septiembre y noviembre. La temperatura presenta incrementos en toda la región, especialmente en febrero. Este estudio revela los patrones y las tendencias de las variables climáticas, destacando la interrelación entre dichos patrones y los fenómenos de variabilidad climática.

Palabras clave: Precipitación; Temperatura; Patrones climáticos; CHIRPS v2.0; ERA5-Land.

Tema 3-7

Efecto del cambio climático sobre los servicios ecosistémicos del suelo asociados al cultivo de maíz en la Reserva de la Biosfera Tehucán-Cuicatlán

A.I. Matías-Oregán*, R. Figueroa-Brito, F. Rodríguez-González

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI) Ctra. Yautepec - Jojutla km. 6, calle CEPROBI, No. 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos. C.P. 62739, México.
*Autor de correspondencia: amatiaso1900@alumno.ipn.mx

Resumen
Incrementar los niveles de servicios ecosistémicos que contribuyen a la agricultura es un desafío para la sostenibilidad de estos sistemas. La calidad del suelo es una fuerza clave que si es deteriorada, afecta sus funciones y procesos. Se planteó la problemática ambiental que presenta el cultivo predominante dentro de la subcuenca del río Salado, el cultivo de maíz, en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (RBTC), Puebla; zona árida de México con una precipitación media anual de 400 – 700 mm. Debido a que la precipitación en la zona es escasa, las predicciones y escenarios en condiciones de cambio climático acentúan el déficit hídrico, para determinar las variables climáticas en la región se identificaron 6 estaciones termo pluviométricas donde se obtuvo información para la elaboración de climogramas por el método descrito por Thornthwaite, dónde permite representar la humedad almacenada (Ha), aprovechamiento de la humedad (AHA), déficit de humedad (s) y demasía de humedad (d) para determinar su tendencia y la consecuente aprovechamiento de la humedad del suelo se realizaron entrevistas para conocer las prácticas de manejo del suelo, uso del suelo y las variantes en las temporadas de cultivo y preparación de la parcela. Se identificaron los problemas que enfrentan, la precipitación media anual y el suelo destinado a la agricultura de la zona de estudio como sus mayores limitantes, también las prácticas agrícolas tradicionales empleadas para retención de suelo y acciones para la adaptación al cambio climático y los conflictos de interés en el uso del territorio.

Palabras clave: suelo; maíz; servicios ecosistémicos suelo; cambio climático

Tema 3-8

Similaridad en el patrón de teleconexión ENSO-NAO y ENSO-precipitación en Colombia: linealidad y no linealidad

G.S. Gutiérrez-Cárdenas[1*], D. Díaz-Guevara[2], N.L. Villegas-Bolaños[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Departamento de Ciencias Básicas y Modelado, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Carrera 4 # 22-61, Bogotá, Colombia.
[3]Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Geociencias, Facultad de Ciencias, Carrera 30 Calle 45-03, Bogotá, Colombia.
[*]Autor de correspondencia: ggutierrezc2100@alumno.ipn.mx

Resumen
El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) es la principal fuente de variabilidad climática interanual. Su diversidad espacial y posibles combinaciones con otros eventos océano-atmosféricos, presenta diferentes efectos en la hidroclimatología. Dada la influencia observada de la diversidad del ENSO, sobre la NAO, el objetivo de este estudio fue determinar la relación de esta teleconexión con la relación ENSO-precipitación en Colombia para diciembre-febrero. Usando 9 índices ENSO y NAO (1951-2016) y precipitación del Climate Hazards Group (CHIRPS) para Colombia (1981-2016), fueron planteados 9 escenarios diferenciando años neutros, erupciones volcánicas y ENSO Pacífico central (PC) u oriental (PO), usando correlación de Pearson e información mutua, y visualizados mediante interpolación de Kriging. Los resultados permitieron observar un cambio en la dirección de la relación ENSO-NAO al diferenciar eventos PO y PC, con correlaciones lineales más altas en escenarios ENSO PC ($r > 0.65$) e índices MEI y BEST; y más bajas al considerar eventos PO y los índices Niño 3 y Niño 1+2. Se encontraron diferencias en la relación lineal y no lineal relativos al tipo de evento e índice ENSO, con aumento de la relación no lineal para escenarios PO y el índice SOI. Se concluye que la relación ENSO-NAO y ENSO-precipitación en Colombia presentan un comportamiento similar, con mayor efecto de eventos ENSO PC y El Niño, resaltando la importancia de estudiar los efectos del ENSO teniendo en cuenta su diversidad, al estudiar su efecto sobre las variables hidrometeorológicas en un contexto de adaptación al cambio climático.

Palabras clave: El Niño-Oscilación del Sur, precipitación, Información Mutua, Teleconexión.

Tema 3-9

Identificación de escalones termohalinos en perfiles de FastCTD

M.D. Gómez-Sánchez[1*], M.J. Ulloa[1], E. Pallàs-Sanz[2], M. Tenreiro[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira, carretera Tampico-Puerto Industrial Altamira km 14.5, C.P. 87600, Altamira, Tamaulipas, México.
[2]Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, carretera Ensenada-Tijuana No. 3918, C.P. 22860, Ensenada, Baja California, México.
[*]Autor de correspondencia: gomezm1325@gmail.com

Resumen
La doble difusión es un proceso oceánico que depende de la temperatura y la salinidad, parámetros sensibles al cambio climático porque pueden afectar su variabilidad al cambiar las condiciones termohalinas y las tasas de nutrientes que se producen al formase, las cuales tienden a aumentar en la zona eufótica cuando ocurre doble difusión. Los impactos de la doble difusión en la disponibilidad de nutrientes, la biodiversidad y en los ecosistemas marinos son poco conocidos. Es importante desarrollar herramientas para detectar dicho proceso sin la utilización de los onerosos sensores que miden turbulencia de escala pequeña. Un tipo de doble difusión son los escalones termohalinos, se componen de una capa mixta y dos capas interfaz. Las metodologías desarrolladas para identificarlos se basan en perfiles de salinidad y temperatura, del ángulo de Turner y de la razón de densidad obtenidos en profundidades mayores de 300m. No funcionan en perfiles medidos en profundidades menores. Se desarrolló una metodología para identificar escalones termohalinos en profundidades menores de 200m, combinando principalmente el gradiente de temperatura conservativa y el coeficiente de expansión térmica. Se analizaron 15 perfiles de la temperatura y salinidad registrados con un CTD de alta resolución (32 Hz) frente a la costa sur de Tamaulipas. El algoritmo desarrollado logró identificar 25 escalones termohalinos con una extensión vertical entre 1 y 16 m. La utilización de la temperatura conservativa permitió una identificación más clara de los escalones que con la salinidad absoluta, el ángulo de Turner y la razón de densidad.

Palabras clave: Escalones; perfiles; temperatura; FastCTD

Tema 3-10

Caracterización espaciotemporal del paisaje marino del GEM-GC mediante sensores remotos

J.A. Gómez Toledo[1,4], T.L. Espinosa-Carreón[1*], C. Quiñonez-Velázquez[2], E. Marín-Enríquez[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Sinaloa, Boulevard Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Paseo Clausen s/n Colonia Los Pinos, C.P. 80000, Mazatlán, Sinaloa, México.
[4]Instituto Politécnico Nacional, Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico, Nodo Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: leticiaesp@gmail.com

Resumen
El golfo de California destaca como patrimonio natural culturizado debido a su dinámica físico-biológica y la variedad de recursos que sustenta. Aquí existen diversas comunidades biológicas adaptadas a esta región. Estos organismos son fundamentales tanto para las comunidades locales como para la dinámica del ecosistema. Se analizaron dos variables utilizando sensores satelitales: la temperatura superficial del mar (TSM) y la clorofila satelital (Clasat). En cuanto a la TSM, se registró un promedio máximo en 2015 debido a la superposición de dos eventos cálidos: la fase cálida del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) y El Blob. El promedio mínimo se observó en 2011 durante la fase fría de ENSO, conocida como La Niña. La variabilidad mensual de la temperatura ha mostrado una reducción general y una tendencia al aumento en los últimos años, con un rango promedio de temperatura de 23-27 °C en el golfo, siendo más alto en verano y más bajo en invierno. En cuanto a la biomasa fitoplanctónica, los valores más altos se encontraron en la costa oriental del golfo, en las grandes islas y en la parte norte. Durante el invierno se registraron los valores más altos de Clasat, principalmente en marzo y abril. Estos valores tienden a aumentar en todo el golfo, especialmente desde la boca, mientras que en verano se observaron los valores promedio más bajos, con excepciones en la región norte y las grandes islas, donde los valores promedio superan los 3 mg m^{-3}.

Palabras clave: golfo de California; sensores remotos; temperatura superficial del mar; clorofila satelital; ENSO.

Tema 3-11

Impulsores de cambio de uso de suelo y vegetación en la Reserva Ecológica Comunitaria San Miguel Topilejo

G. Rivera-Ojeda, G.R. Vera-Alejandre*, B.E. Gutiérrez-Barba

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
*Autor de correspondencia**:** gveraa@ipn.mx

Resumen
Las Áreas Naturales Protegidas en territorios de pueblos originarios son de gran importancia ecológica y ancestral para las comunidades, sin embargo, se encuentran amenazadas principalmente por actividades humanas poniendo en peligro la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. El objetivo del estudio fue identificar los impulsores de cambio de uso de suelo y vegetación en la Reserva Ecológica Comunitaria San Miguel Topilejo, Ciudad de México, la cual es administrada por los propios pobladores. Se realizó un análisis de la narrativa de la Comunidad a través de la red social Facebook denominada "Bienes Comunales San Miguel Topilejo", mediante el software de Atlas ti. Se asignaron cinco categorías a cada publicación: fecha, tipo de formato, persona que difunde la información, diversidad de voces e impulsores. Los resultados indican que desde febrero del año 2021 la Comunidad comenzó a reportar acciones que ocasionaban un cambio de uso de suelo y vegetación, se involucraron 6 actores en la difusión de la información y 15 actores en la diversidad de voces; en ambas categorías sobresalen la Comunidad, las autoridades comunales y brigadistas. Derivado de ello, se identificaron 11 impulsores de cambio, los cuales fueron: uso diferente al forestal, aprovechamiento forestal, brechas corta fuego, plagas y enfermedades, inundaciones, apertura de caminos, veda forestal, asentamientos humanos, inseguridad, tala ilegal e incendios, estos dos últimos tuvieron mayor frecuencia de menciones. En conclusión, se identificó a la inseguridad relacionada con la delincuencia organizada ambiental como impulsor indirecto pues desencadena otros impulsores como la tala ilegal, incendios y aprovechamiento forestal.

Palabras clave: Área Natural Protegida; Facebook; Delitos ambientales.

Tema 3-12

Dinámica físico-biológica superficial y flujo geostrófico en el Pacífico tropical mexicano

A.I. De la Cruz-Ruiz[1], T.L. Espinosa-Carreon[1*], C. Chapa-Balcorta[2], A. Paulmier[3], J. Sudre[4], V.H. Martínez-Magaña[5]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa. Boulevard Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachín, CP 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Universidad del Mar Campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria S/N, CP 70902, Puerto Ángel, Oaxaca, México.
[3]Institut de recherche pour le développement (IRD): Toulouse, Languedoc-Roussillon, Francia.
[4]CNRS Délégation Languedoc-Roussillon: La Seyne-sur-Mer, Var, Francia.
[5]CRIAP Manzanillo, Playa Ventanas s/n, Col. Carretera Manzanillo a Campos Colima, CP 28200, Manzanillo, Colima, México.
[*]Autor de correspondencia: leticiaesp@gmail.com

Resumen

El océano es una masa de agua continua de agua salada que cubre cerca del 70% de la superficie de la Tierra, entorno en el que habitan organismos de forma natural y que tiene una relación directa con la sociedad debido a las actividades del hombre. El Pacífico tropical mexicano (PTM) es una zona de transición tropical-subtropical con una dinámica oceanográfica compleja, debido a la mezcla de masas de agua en la superficie y a la presencia de una Zona de mínimo de oxígeno poco profunda cuyas propiedades características son transportadas a la superficie mediante los procesos de advección. El objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica físico-biológica del PTM con la ayuda de sensores remotos para conocer los cambios propiciados en el área de estudio. Se usaron compuestos mensuales de un periodo de 12 años (2011-2022) de Temperatura Superficial del Mar, Clorofila Satelital, Profundidad de Zona Eufótica, Altura Absoluta del Nivel del Mar y Flujo Geostrófico, mismos que fueron procesados con ayuda del software MATLAB. Se identificaron procesos estacionales que dividieron el área de estudio en 3 zonas de interés: Al norte la zona de surgencias en Cabo Corrientes, al sur la zona de influencia de los vientos Tehuanos y, en general, la presencia de la alberca cálida del océano Pacífico. Los eventos de El Niño y La Niña tuvieron influencia directa en el área de estudio debido a la cercanía de la zona con el Ecuador.

Palabras clave: Pacífico tropical mexicano; Temperatura superficial del mar; Clorofila satelital; Flujo geostrófico; El Niño/La Niña.

Tema 3-13

Cálculo de vacíos y su importancia en el estudio de la ocurrencia de un socavón en Puebla México.

J.J. Caracheo-Gonzalez[1], P.F. Rodríguez-Espinosa[1*], E. Martínez-Tavera[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Calle 30 de junio de 1520, Barrio La Laguna Ticomán, Municipio Gustavo A. Madero, C.P. 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[2]UPAEP Universidad, 21 sur no. 1103 Barrio de Santiago, Puebla, Puebla, México C.P. 72410, México.
[*]Autor de correspondencia: pedrof44@hotmail.com

Resumen
Desde un punto de vista geotécnico y de la ingeniería civil, los suelos son un compuesto trifásico formado por agua, sólidos y aire (vacíos). El cálculo de los vacíos ayuda a sustentar la teoría del colapso de los socavones en un entorno no kárstico debido a las condiciones del suelo no consolidado, así como a determinadas variables y factores externos como el cambio climático, las condiciones geológicas del emplazamiento y las propiedades del suelo. A través de los resultados del ensayo SPT (prueba de penetración estándar) obtenidos en un estudio previo realizado en la zona de estudio se obtienen parámetros físicos del suelo como la masa volumétrica y el porcentaje de agua en el suelo, posteriormente se obtiene el volumen de vacíos a través de la ecuación de cálculo de vacíos, lo cual permite demostrar que la en la disposición original del suelo se encontraba suficientes intersticios vacíos para alojar el volumen equivalente del socavón. Así mismo se menciona que los socavones pueden estar influenciados por actividades antropogénicas y ocurrir en ambientes no kársticos donde el suelo carece de consolidación y tienen lugar fuertes fluctuaciones del nivel freático asociadas a una importante extracción de agua que consecuentemente lleva al desequilibrio del acuífero y a la pérdida de sustento del suelo debido a la formación de conductos interconectados a través de los poros del suelo en un fenómeno conocido como "tubificación". La obtención de estos cálculos ayuda a sustentar la teoría de la aparición de socavones en un entorno poco común.

Palabras clave: Socavón; Geotecnia; Cambio climático; Vacíos; México

Theme 3

Our climate,

present alternatives and projections

Theme 3-1

Rain spectral power in risk erosion on agricultural soils of Northwest Mexico

M. Norzagaray-Campos[1*], O. Llanes-Cárdenas[1], M. Ladrón de Guevara-Torres[2], P. Muñoz-Sevilla[3], J. Montiel-Montoya[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Sinaloa (CIIDIR-Sinaloa), Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250. Colonia San Joachín, C.P. 81049 Guasave, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional- Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca (CIIDIR-Oaxaca), Hornos No. 1003, Col. Noche Buena, C.P. 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. México.
[3]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[*]Corresponding author: mnorzagarayc@ipn.mx

Abstract

Front to historic trends in media annual precipitation P(j,t) and climatic fluctuations by interactions with the North American Monsoon, in one valley of Northwest Mexico the power rainfall spectral (P(r,θ)) was determined. Due to agricultural importance, this valley, better known as " The Mexico`s Heart agricultural ", in implicit form on frequencies of temporal series (1963-2019) of 16 meteorological stations of CONAGUA; the P(r,θ) space-time variation was extracted. Magnitudes of P(r,θ) with the probability that soil have alterations in granulometric structure were associated. Hypothetically, the series as result of combined stacking of discrete/continue random components, not stationaries of periodical and/or quasi stationaries behaviours were considered. The stochasticity in the series with the meteorological and astronomical phenomena could or not depended, situation favourable in series to obtain the stationarity with real trends and temporal evolutions and for adjusted to one mathematical function and transformed to frequency domain (f(P(t, j)↔F(P (r,θ))).The coefficients of mxn matrix referred to initial impulses of P(r,θ) were calculated and the speciality was represented in multivariate form P(r,θ)j=p(r,θ)1, P(r,θ)2,…., P(r,θ)m. Results show zones where hydric manner the soil is eroding, covering until 75 % of the agricultural territory. Concluding remarks, in face to actual climate change, the situation urgently is demanding to establishment an integrated management of this agricultural soil.

Keywords: Transformation; Precipitation; Climate change; Agricultural; Rainfall spectre

Theme 3-2

Zooplankton community structure during el niño 2015 in Bahía Magdalena, B.C.S. México

E.A. Alemany-Rodríguez*, S. Hernández-Trujillo

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
*Corresponding author: ealemanyr1700@alumno.ipn.mx

Abstract

During 2015, El Niño event was registered in the Mexican Pacific that reached its influence in Bahía Magdalena. Monthly zooplankton sampling was carried out, simultaneously with records of surface temperature (SST), salinity, dissolved oxygen, and chlorophyll a during neap tides at four stations located inland and near the entrance of the bay. This work addresses the variability of some zooplankton community attributes, by analyzing the composition and abundance of taxonomic groups, estimating their natural mortality and the influence of environmental variables. Thirty-three taxonomic groups were identified, of which the most abundant were copepods, cladocera, decapods, fish eggs, and chaetognaths. The abundance values presented a decreasing trend, during the annual cycle and significant differences were found between the first semester of the year and the second one. Statistical analysis showed four zooplanktonic aggregations associated with specific environmental conditions, particularly sea surface temperature. The estimation of mortality, determined by neutral red vital dye, was between 15 and 30%, depending on the taxonomic group in question, finding significant spatial and temporal differences. The community structure was mainly affected by changes in temperature and chlorophyll a concentration. Six zooplanktonic taxa were found that were recurrent throughout the annual cycle. El Niño event had a negative impact on the evaluated community attributes and is emerging as a disruptive event in the zooplankton community structure.

Keywords: Zooplankton; Abundance; Mortality; Variability

Theme 3-3

Historical analysis of the radial response of *Taxodium mucronatum Ten*. to hydroclimatic variations in the San Quintín Canyon, Nombre de Dios, Durango

K.Y Valles-Arriaga[1*], G. Pérez-Verdin[1], J. Villanueva-Diaz[2], F. Reyes-Camarillo[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango Calle Sigma Fracc. 20 de noviembre II C.P. 34220 Durango, México.
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera Canal de Sacramento, C.P. 35079, Gómez Palacio, Durango, México.
[*]Corresponding author: karla.vallesdgo@gmail.com

Abstract

Water supply constitutes a factor that influences the health of riparian ecosystems, which typically consist of species such as Taxodium mucronatum Ten., sensitive to changes in ecological resources. Effective management of these ecosystems requires a deep understanding of the dynamics between them and society. Dendrochronology is a tool that allows the acquisition of information regarding this dynamic. In this research, dendrochronological techniques were used to investigate the impact on the population of this species, resulting from the modification of the water flow in San Quintín Canyon, Nombre de Dios, Durango. Two sampling sites were selected, with the main variable being the water flow before and after its extraction for agricultural activities. A selective sampling was conducted at each site considering 7 diameter classes. Between 2 to 3 radial increments per individual were extracted with a Pressler drill. The samples were subsequently dated, and their dating was verified through the COFECHA software, generating two dendrochronological series with ARSTAN. The modification of the Ring Width Index (RWI) between treatments was analyzed in the period 1950-2022. The results indicate that the RWI values at the disturbed site were higher than at the undisturbed site. This is attributed to various modifications of the ecosystem components. This study provides an assessment of the dynamics between the water flow and the radial growth of T. mucronatum and contributes information for the management of ecosystems impacted by anthropogenic activity.

Keywords: Dendrochronology; Riparian ecosystems; Dynamic; Anthropogenic activity; Impact.

Theme 3-4

Variation of pH, omega aragonite saturation and their relationship with physical and biological factors in Frontal System of Baja California Sur, México

T.L. Espinosa-Carreón[1*], J.M. Hernández-Ayón[2], C. Chapa-Balcorta[3], A.I. de la Cruz-Ruíz[1,4], M.Y. Gaxiola-Gutiérrez[1,5], L.L.A. Coronado-Álvarez[2], L. Soto-Mardones[6], V.H. Martínez-Magaña[7]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Sinaloa. Boulevard Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Col San Joachín, CP 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), Universidad Autónoma de Baja California. Apartado Postal 453, CP 2280, Ensenada, Baja California, México.
[3]Universidad del Mar, Ciudad Universitaria SN. Puerto Ángel, C.P. 70902, Distrito de San Pedro Pochutla, Oaxaca, México.
[4]Instituto Politécnico Nacional, Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico, Nodo Sinaloa, México.
[5]Universidad Autónoma de Occidente (UAdO) Unidad Regional Los Mochis. Blvd. Macario Gaxiola y Carretera Internacional, CP 81223, Los Mochis, Sinaloa, México.
[6]Facultad de Ciencias, Departamento de Física, Universidad del Bío-Bío, Av. Collao 1202, Casilla 5-C, C.P. 4081112, Concepción, Chile.
[7]CRIAP Manzanillo, Playa Ventanas s/n, Col. Carretera Manzanillo a Campos Colima, CP 28200, Manzanillo, Colima, México.
[*]Corresponding author: leticiaesp@gmail.com

Abstract
The Baja California Sur Frontal System (SFBCS) is a biologically rich region with highly dynamic oceanography with mesoscale structures that vary in space and time. Studies on the carbonate system in this area are very scarce, so the objective is to know the variation of the pH, the omega aragonite and its relationship with physical-biological factors in the SFBS. In summer of 2019, an oceanographic cruise was carried out aboard the RV "Dr. Jorge Carranza Fraser", in 54 stations profiles of temperature, salinity, dissolved oxygen, chlorophyll, pH was recorded. The omega aragonite (□arag) was estimated from carbon dissolved inorganic concentration (DIC) and total alkalinity (TA). Satellite images of sea surface temperature (SST) and chlorophyll (CHL) were obtained from the Ocean Color website, and from the Copernicus the sea surface height anomaly of the sea level (SSHa). The SST presented a north (19 oC) – south (26 oC) gradient, the CHL from the coast (>1 mg m-3) – ocean (0.2 mg m-3), the SSHa showed three cyclonic eddies to the north, center and south of the area, registering a predominance of Subarctic Water (SAW) with a pH of >8.15 and dissolved oxygen >250 µmol kg-1 between 0-120 m and Equatorial Subsurface Water (ESsW) with pH <7.75 and DO 40 - 100 µmol kg-1 between 150 - 400 m. Between 80 and 100 m the saturation state of □arag=1 was recorded. The variation of the carbonate system in the SFBCS in summer 2019, was more influenced by thermal than biological processes (1.48).

Keywords: Carbonate system; Ocean acidification; Baja California Sur; Satellite images; Mexico.

Theme 3-5

The ecosystem services of amaranto and its response to agricultural practices

J. De la Torre-Anzúres[1], R. Figueroa-Brito[1], R.J. Carrasco-Aquino[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Carr. Yautepec- Jojutla km 6, Calle Ceprobi #8, Col. San Isidro. Yautepec, Morelos. CP. 62739, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[*]Corresponding author: jtorrea1900@alumno.ipn.mx

Abstract
In Mexico as in the world, agriculture is one of the main economic activities that negatively impacts the natural resources of the ecosystems, besides that numerous damages to human health are related to the chemical synthesis inputs used in crops protection. Like other grains, amaranth (*Amaranthus cruentus*) is a plant that has been threatened by incidence of pests throughout its development, which are combated through the application of commercial products that not only eliminate the main pest, but they damage beneficial organisms and gradually accumulate in the soil, causing various damages in this system. The incorporation or permanence of adjacent vegetal structures into agroecosystems, which imply habitat modification that characterizes biological control by conservation, have shown a positive effect on ecosystem services in the amaranth agroecosystem, increasing the diversity of pest's natural enemies and improving the quality of arable soil. The aim of this research is to identify the effect of agricultural practices on the ecosystem services of an amaranth-producing area in the state of Morelos and analyze its profitability through its productive strategies. Through the interview application to the producers, it was possible to identify the agricultural products and practices mostly used and their natural, economic and technological limitations to know the current state of the agroecosystem and assess a possible intervention.

Keywords: Amaranth; Conservation biological control; Plant diversity; Beneficial insects.

Theme 3-6

Spatial and temporal patterns of precipitation and air temperature in the Colombian Caribbean

M. Sandoval-Rivera[1], E.D.J. Morales-Acuña[2*], A. P. Manrique-Cantillo[3]

[1]Faculty of Natural Science and Engineering, University of Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Cra 4 # 22-61, Bogota, Colombia.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa (CIIDIR Sin), Av. A las Glorias, San Juachin, C.P. 81000 Guasave, Sinaloa, México.
[3]University of Magdalena, Soil, Environment and Society Research Group, Carrera 32 No. 22 - 08, Santa Marta D.T.C.H., Colombia.
[*]Corresponding author: emoralesacu1980@gmail.com

Abstract

Understanding climate patterns is crucial for adapting to the impacts they have on biodiversity, agriculture, and health. In the Colombian Caribbean, changes in climatic conditions are observed, highlighting the need to investigate its climate patterns. Thus, mean precipitation rate and air temperature data from CHIRPS v2.0 and ERA5-Land were validated, respectively. Subsequently, the temporal patterns and trends of precipitation and temperature between 1981 and 2021 were identified using a modified version of the Mann-Kendall (MMK) test, an analysis of empirical orthogonal functions (EOFs), and a spectral power density analysis. It was found that precipitation and temperature appear to be primarily influenced by the physiography of the region. The annual cycle shows different rainfall regimes, with January and February having the lowest total precipitation and October having the highest. The EOF analysis revealed 5 distinct subregions of precipitation and temperature. Climate variability is dominated by the displacement of the Intertropical Convergence Zone, the Caribbean low-level jet, the Quasi-Biennial Oscillation, and the El Niño-Southern Oscillation. Precipitation trends showed a significant decrease in the Sierra Nevada de Santa Marta (~45 mm/year) in May and September, while the Western Cordillera experienced increases (~15 mm/year), especially in May, September, and November. Overall, temperature increased throughout the region, especially in February. This study reveals the patterns and trends of climatic variables, highlighting the interrelationship between these patterns and climate variability phenomena.

Keywords: Precipitation; Temperature; Climate variability; CHIRPS v2.0; ERA5-Land.

Theme 3-7

Effect of climate change on soil ecosystem services associated with corn cultivation in the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve

A.I. Matías-Oregán*, R. Figueroa-Brito, F. Rodríguez-González

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI) Ctra. Yautepec - Jojutla km. 6, calle CEPROBI, No. 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos. C.P. 62739, México.
*Corresponding author: amatiaso1900@alumno.ipn.mx

Abstract
Increasing the levels of ecosystem services that contribute to agriculture is a challenge for the sustainability of these systems. Soil quality is a key force that, if it deteriorated, affects its functions and processes. The environmental problems presented by the predominant crop in the Salado river sub-basin, corn cultivation, in the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve (RBTC), Puebla; arid area of Mexico with an average annual precipitation of 400 – 700 mm. Due to precipitation in the area is scarce, the predictions and scenarios in climate change conditions accentuate the water deficit. To determine the climatic variables in the region, 6 thermo pluviometric stations were identified where information was obtained for the elaboration of climograms by the method described by Thornthwaite, where it allows to represent the stored moisture (Ha), use of moisture (AHA), moisture deficit (s) and excess moisture (d) to determine its trend and the consequent use of soil moisture is conducted interviews to learn about land management practices, land use, and variations in growing seasons and plot preparation. The problems faced in the study area were: the average annual rainfall and the soil used for agriculture, their limitations, as well as the traditional agricultural practices used for soil retention and actions for adaptation to climate change and conflicts of interest in the use of the territory.

Keywords: Soil; corn; soil ecosystem services; climate change

Theme 3-8

The ENSO-NAO and ENSO-precipitation teleconnection pattern similarities in Colombia: linearity and nonlinearity

G.S. Gutiérrez-Cárdenas[1*], D. Díaz-Guevara[2], N.L. Villegas-Bolaños[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[2]Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Departamento de Ciencias Básicas y Modelado, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Carrera 4 # 22-61, Bogotá, Colombia.
[3]Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Geociencias, Facultad de Ciencias, Carrera 30 Calle 45-03, Bogotá, Colombia.
[*]Corresponding author: ggutierrezc2100@alumno.ipn.mx

Abstract

El Niño-Southern Oscillation (ENSO) is the main source of interannual climate variability. Its spatial diversity and possible interactions with other ocean-atmospheric phenomena produce different effects on hydroclimatology. Due to the influence of ENSO diversity on NAO, the objective of this study was to determine the relationship of this teleconnection with the ENSO-precipitation pattern in Colombia for December-February. Methodology was as follows: Using 9 ENSO and NAO indices (1951-2016) and Climate Hazards Group (CHIRPS) precipitation for Colombia (1981-2016), 9 different scenarios were proposed, considering neutral years, volcanic eruptions and central Pacific (CP) or eastern Pacific (EP) ENSO, using Pearson correlation and mutual information, and visualized by Kriging interpolation. The results suggested a change in the direction of the ENSO-NAO relationship when differentiating CP and EP events, with higher linear correlations in ENSO PC scenarios ($r > 0.65$) and MEI and BEST indices; and lower when considering EP events and Niño 3 and Niño 1+2 indices. Differences were found in the linear and nonlinear relationship relative to the type of event and ENSO index, with an increase in the nonlinear relationship for EP scenarios and the SOI index. It is concluded that the ENSO-NAO and ENSO-precipitation relationship in Colombia present a similar pattern, with a stronger impact of ENSO PC and El Niño events, highlighting the importance of studying the effects of ENSO, taking into account its diversity when studying its effect on hydrometeorological variables in a climate change adaptation context.

Keywords: El Niño-Southern Oscillation, precipitation, Mutual Information, Teleconnection.

Theme 3-9

Identification of thermohaline steps in FastCTD profiles

M.D. Gómez-Sánchez[1*], M.J. Ulloa[1], E. Pallàs-Sanz[2], M. Tenreiro[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Altamira, carretera Tampico-Puerto Industrial Altamira km 14.5, C.P. 87600, Altamira, Tamaulipas, México.
[2]Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, carretera Ensenada-Tijuana No. 3918, C.P. 22860, Ensenada, Baja California, México.
[*]Corresponding author: gomezm1325@gmail.com

Abstract
Double diffusion is an oceanic process that depends on temperature and salinity, which are sensitive to climate change because they can be affected by variability changing thermohaline conditions and the rates of nutrients produced upon formation. This effect, tend to increase in the euphotic zone when double diffusion occurs. The impacts of double diffusion on nutrient availability, biodiversity and marine ecosystems are poorly understood. It is necessary to develop tools to detect processes without the use of expensive sensors that measure small-scale turbulence. One type of double diffusion is the thermohaline steps, which are composed of a mixed layer and two interface layers. Methodologies developed to identify them are based on salinity and temperature, Turner angle and density ratio profiles obtained at depths greater than 300 m. They do not work on profiles measured at shallower depths. A methodology was developed to identify thermohaline steps at depths shallower than 200 m, combining mainly the conservative temperature gradient and the coefficient of thermal expansion. Fifteen temperature and salinity profiles recorded with a high resolution (32 Hz) CTD off the southern coast of Tamaulipas were analyzed. The developed algorithm was able to identify 25 thermohaline steps with a vertical extent between 1 and 16 m. The use of conservative temperature allowed a clearer identification of the steps than with absolute salinity, Turner's angle and density ratio.

Keywords: staircase; profile; temperature; FastCTD

Theme 3-10

Spatiotemporal characterization of the GEM-GC seascape using remote sensing

J.A. Gómez Toledo[1,4], T.L. Espinosa-Carreón[1*], C. Quiñonez-Velázquez[2], E. Marín-Enríquez[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Sinaloa, Boulevard Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Paseo Clausen s/n Colonia Los Pinos, C.P. 80000, Mazatlán, Sinaloa, México.
[4]Instituto Politécnico Nacional, Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico, Nodo Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: leticiaesp@gmail.com

Abstract

The Gulf of California stands out as a culturally transformed natural heritage due to its physico-biological dynamics and the variety of resources it sustains. Diverse biological communities adapted to this region can be found here, and these organisms are crucial for both local communities and ecosystem dynamics. Two variables were analyzed using satellite sensors: sea surface temperature (SST) and satellite-derived chlorophyll (Chl_{sat}). Regarding SST, a maximum average was recorded in 2015 due to the overlap of two warm events: the warm phase of the El Niño-Southern Oscillation (ENSO) and The Blob. The minimum average was observed in 2011 during the cold phase of ENSO, known as La Niña. The monthly temperature variability has shown a general decrease and a trend towards an increase in recent years, with an average temperature range of 23-27 °C in the gulf, being higher in summer and lower in winter. In terms of phytoplankton biomass, the highest values were found on the eastern coast of the gulf, the major islands, and the northern part. During winter, the highest Chl_{sat} values were recorded, primarily in March and April. These values tend to increase throughout the gulf, especially from the mouth, while the lowest average values were observed in summer, with exceptions in the northern region and the major islands where average values exceed 3 mg m^{-3}.

Keywords: Gulf of California; remote sensing; sea surface temperature; satellite chlorophyll; ENSO.

Theme 3-11

Drivers in land use and vegetation changes, in the San Miguel Topilejo Community Ecological Reserve

G. Rivera-Ojeda, G.R. Vera-Alejandre*, B.E. Gutiérrez-Barba

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
*Corresponding author: gveraa@ipn.mx

Abstract
Natural Protected Areas in the lands of native peoples are of great ecological and ancestral importance for the communities. However, they are threatened mainly by human activities, endangering biodiversity and ecosystem services. The objective of the study was to identify the drivers of land use and vegetation change in the San Miguel Topilejo Community Ecological Reserve, Mexico City, which is managed by the local people. An analysis of the narrative of the Community through the social network Facebook named "Bienes Comunales San Miguel Topilejo" was carried out through the "Atlas ti" software. Five categories were assigned to each publication: date, type of format, person spreading the information, diversity of voices and causes. The results show that since February 2021, the Community began to report actions that caused a change in land use and vegetation, 6 actors were involved in the spread of information and 15 actors in the diversity of voices; in both categories the Community, communal authorities and brigade leaders stand out. As a result, 11 drivers of change were identified, which were: use other than forestry, forest exploitation, firebreaks, plagues and diseases, floods, opening of roads, forest prohibition, human settlements, insecurity, illegal logging and fires, the last two being the most frequently mentioned. In conclusion, insecurity related to environmental organized crime was identified as an indirect driver because it causes other drivers such as illegal logging, fires and forest exploitation.

Keywords: Natural Protected Area; Facebook; Environmental crimes.

Theme 3-12

Surface physical-biological dynamics and geostrophic flow in the Mexican tropical Pacific

A.I. De la Cruz-Ruiz[1], T.L. Espinosa-Carreon[1*], C. Chapa-Balcorta[2], A. Paulmier[3], J. Sudre[4], V.H. Martínez-Magaña[5]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa. Boulevard Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachín, CP 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Universidad del Mar Campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria S/N, CP 70902, Puerto Ángel, Oaxaca, México.
[3]Institut de recherche pour le développement (IRD): Toulouse, Languedoc-Roussillon, Francia. [4]CNRS Délégation Languedoc-Roussillon: La Seyne-sur-Mer, Var, Francia.
[5]CRIAP Manzanillo, Playa Ventanas s/n, Col. Carretera Manzanillo a Campos Colima, CP 28200, Manzanillo, Colima, México.
[*]Corresponding author: leticiaesp@gmail.com

Abstract
The ocean is a continuous body of salt water that covers about 70% of the Earth's surface, an environment in which organisms inhabit naturally and that has a direct relationship with society due to human activities. The Mexican Tropical Pacific (MTP) is a tropical-subtropical transition zone with complex oceanographic dynamics, due to the mixture of water masses on the surface and the presence of a shallow Oxygen Minimum Zone whose characteristic properties are transported to the surface through advection processes. The objective of this work was to analyze the physical-biological dynamics of the MTP with the help of remote sensors to know the changes caused in the study area. Monthly composites of a 12-year period (2011-2022) of Sea Surface Temperature, Satellite Chlorophyll, Euphotic Zone Depth, Absolute Sea Level Height and Geostrophic Flow were used, which were processed with the help of MATLAB software. Seasonal processes were identified that divided the study area into 3 zones of interest: to the north, the upwelling zone in Cabo Corrientes, to the south, the zone of influence of the Tehuano winds and, in general, the presence of the warm pool of the Pacific Ocean. El Niño and La Niña events had a direct influence on the study area due to the area's proximity to Ecuador.

Keywords: Mexican tropical Pacific; Sea surface temperature; Satellite chlorophyll; Geostrophic Flow; El Niño/La Niña.

Theme 3-13

Voids calculation and its importance in the study of the occurrence of a Sinkhole in Puebla Mexico

J.J. Caracheo-Gonzalez[1], P.F. Rodríguez-Espinosa[1*], E. Martínez-Tavera[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Calle 30 de junio de 1520, Barrio La Laguna Ticomán, Municipio Gustavo A. Madero, C.P. 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[2]UPAEP Universidad, 21 sur no. 1103 Barrio de Santiago, Puebla, Puebla, México C.P. 72410, México.
[*]Corresponding author: pedrof44@hotmail.com

Abstract

From a geotechnical and civil engineering point of view, soils are a three-phase composite consisting of water, solids, and air (voids). The calculation of voids helps to support the theory of sinkhole collapse in a non-karst environment due to unconsolidated soil conditions, as well as certain external variables and factors such as climate change, an increase in rainy days that lead to a larger loss of consolidation of the soil geological site conditions, and soil properties. After the results of the SPT test (initials of the standard penetration test) obtained in a previous geotechnical study conducted in the study area, physical soil parameters such as volumetric mass and the percentage of water in the soil are obtained, the volume of voids is then obtained through the calculation equation of voids, which shows that in the original arrangement of soil strata, there were enough empty spaces to host the equivalent volume of the sinkhole since the beginning. It is also mentioned that sinkholes can be influenced and caused by anthropogenic activities and occur in non-karst environments where the soil lacks consolidation and strong and violent fluctuations in the water table take place due to a significant extraction of water that consequently leads to a disequilibrium of the aquifer and the loss of soil consolidation support due to the formation of interconnected conduits through the pores of the soil in a phenomenon known as "piping". Obtaining these calculations helps to support the theory of the occurrence of sinkholes in an unusual environment.

Keywords: Sinkhole; Geotechnics; Climate change; Voids; Mexico

Tema 4

Nuestro desarrollo, energías y tecnologías inminentes

Tema 4-1

Gradiente térmico en otoño en bahía de la paz, México y la zona oceánica adyacente perspectiva de un potencial energético

M.Obeso-Nieblas*, G. Martinez Flores, Á.R. Jiménez-Illescas

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
*Autor de correspondencia: mniebla@ipn.mx

Resumen
Los precios del petróleo, las emisiones de carbono, el cambio climático y las acciones bélicas en el planeta, son factores que dictan la búsqueda urgente de fuentes de energía renovable, esto justifica la Conversión de Energía Térmica Oceánica. El Gradiente Térmico, proporciona energía renovable que utiliza la diferencia de temperatura en los océanos para producir electricidad, durante todo el año. La energía marina podría garantizar que la generación se realice con recursos renovables. El calor oceánico puede, además utilizarse para desalar agua, en sistemas de aire acondicionado, etc. La energía térmica del océano es constante y permanente, a diferencia de otras energías renovables. Estas instalaciones se basan en la diferencia de temperatura, de al menos 20 grados centígrados, entre la superficie y el fondo de los océanos. Estas condiciones se producen en áreas tropicales, México posee aguas oceánicas para obtener esta energía en el Golfo de California, Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe. Se analiza las diferencias de temperaturas en el muestreo de otoño de 2012 (octubre), donde se localiza al menos una zona dentro de la Bahía de La Paz, con un valor de 20 °C entre la superficie y el fondo, esta zona se ubica en la Cuenca Alfonso. En la zona oceánica adyacente (estación 29) se registró una diferencia de temperatura de 22.28 °C entre la superficie y la profundidad de 527 m, mientras que en la estación 30 a 481 m de profundidad la diferencia de temperatura con la superficie fue de 21.86 °C.

Palabras clave: energía renovable, gradiente térmico, Bahía de La Paz, energía marina, calor oceánico

Tema 4-2

Calentadores solares a base de nanocompuestos de polipropileno y nanofibras de carbono modificadas con plasma

C.A. Covarrubias-Gordillo[1*], C.A. Ávila-Orta[1], H.A. Fonseca-Florido[1], J. Valdez-Garza[1], J.A. Cepeda-Garza[1], M. Lozano-Estrada[1], P. Pérez-Rodríguez[2]

[1]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Enrique Reyna 140, Saltillo, Coahuila, C.P. 25294, México.
[2]Departmento de ciencias del suelo, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, México.
[*]Autor de correspondencia: carlos.covarrubias@ciqa.edu.mx

Resumen

Los combustibles fósiles actualmente son la principal fuente de energía utilizada, generando un problema de carácter ambiental, que nace y se mantiene de un problema social, ya que no es igualitario y asequible el acceso a fuentes alternas de energía. Lo anterior, ha propiciado el desarrollo de nuevos materiales para el aprovechamiento de energías alternas, por ejemplo, el presente trabajo, busca el aprovechamiento de la energía solar mediante la fabricación de un colector solar a base de un nanocompuesto polimérico, con propiedades únicas como una alta resistencia y tiempo de vida, ligereza, limpieza al contacto con el agua, económicos y con la capacidad de transferir el calor con eficiencia. Para esto, nanofibras de carbono fueron modificadas superficialmente con plasma de propileno para añadirlas a una matriz de polipropileno mediante mezclado en fundido. Posteriormente, se le dio un perfil tubular con aletas. El colector fue ensamblado a un tanque aislado y sometido a pruebas de validación teórica, así como pruebas de campo simulando un ambiente real. Los resultados muestran que el colector fabricado con nanocompuesto alcanza los 42 °C cuando se alimenta de un máximo de 800 W/m^2. Además, al realizar una prueba de ahorro, los resultados muestran que el colector permite ahorrar 76 % de gas, alcanzando temperaturas de salida de 42 °C, en días nublados (abril del 2023). La presente tecnología se muestra como una alternativa para proveer energía limpia y asequible, priorizando el desarrollo social y humano de manera igualitaria.

Palabras clave: Energía solar; nanocompuestos; modificación plasma; Polímeros conductores; Calentador solar

Tema 4-3

Alternativas de movilidad buscando una reducción de la emisión de contaminantes

G.D. Fariña-López[1*], S. Ochoa-Ayala[2], V. Salazar-Sánchez[3]

[1]Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos número 7 "Cuauhtémoc" (CECYT 7), Ermita Iztapalapa 3241, Iztapalapa, Sta. María Aztahuacan, C.P. 09500, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) Eje 4 Sur 950, C. P. 08400 Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, Barrio La Laguna Ticomán, 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: dafarina@hotmail.com

Resumen

Desde que apareció el ser humano en el planeta Tierra este ha tenido una serie de diversas necesidades. En un inicio aquellos grupos que eran nómadas emprendían viajes en búsqueda de fuentes de alimento, vestimenta, refugio y todo aquello que les ayudase para subsistir. Al pasar del tiempo, con la transición al sedentarismo, aparecen comunidades fijas; no obstante, esto no eliminó la necesidad de trasladar objetos y seres humanos por trabajo o esparcimiento. Debido a esta necesidad permanente de traslado las alternativas para viajar también se diversifican, por mar en barcos, por aire en aviones y por tierra en camiones, trenes o ferrocarriles. Estos últimos en un inicio eran altamente contaminantes, pero poseen una gran capacidad de transportar cargas de diversas características, sin importar el tamaño o cantidad de los bienes a trasladar. Así mismo, tiene la característica de que no importa si los recorridos son cortos o extensos, y es por ello el traslado de personas también se popularizó, tienen en general amplia capacidad. UPIICSA ofrece la carrera Ferroviaria, institución distinguida por preparar a sus alumnos con la filosofía de que una línea ferroviaria bien operada proporciona servicios de calidad a los pasajeros y, en el caso del transporte de bienes, permite a los clientes integrar y fortalecer cadenas de suministro de alimentos, materiales, componentes, equipos y sistemas. Es por ello los ingenieros ferroviarios deberán proteger e impulsar en sus acciones el cuidado y protección del planeta, con valores cívicos y éticos, actitud emprendedora, alta eficiencia y responsabilidad profesional.

Palabras clave: Hombre; Movilidad; Contaminación; Ferrocarril; Educación.

Tema 4-4

Energía solar fotovoltaica en Potrero de la Palmita, México: un enfoque alternativo de desarrollo rural adoptando tecnologías energéticas no contaminantes

J.A. Guevara-Valdez[1*], M.E. Serrano-Flores[1], O. Goiz-Amaro[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520 s/n, La Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), División de Información y Estadística de la Dirección de Información Institucional (DII), Av. Luis Enrique Erro s/n, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Gustavo A. Madero, C.P.07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: jalejandro3000@gmail.com

Resumen

La energía solar fotovoltaica es un recurso renovable no contaminante que puede satisfacer la demanda energética de hogares, empresas e industrias, reduciendo dependencia de combustibles fósiles y huella de carbono. Es una opción viable para proporcionar electricidad en regiones y comunidades rurales en las cuales se dificulta el acceso. Además, mejora la calidad de vida rural y facilita la implementación de tecnologías para riego y otros procesos productivos y actividades económicas. El Proyecto de Servicios Integrales de Energía – México del Banco Mundial implementado en 40 comunidades rurales en 2015, pretendió impulsar el desarrollo socioeconómico y evitar contaminantes a la atmósfera. Una de las comunidades rurales beneficiadas de este proyecto fue Potrero de la Palmita, una comunidad rural indígena nayarita mexicana. En esta investigación se evaluó el uso de la energía solar fotovoltaica en esta comunidad y se identificaron limitaciones y oportunidades de la tecnología a través de entrevistas a líderes clave de la comunidad. Los resultados mostraron una alta aceptación del servicio eléctrico para iluminación, pero el costo y las fallas técnicas limitan la satisfacción de otras necesidades en la vivienda. Además, la sociedad percibe de manera negativa la energía fotovoltaica para procesos productivos y actividades económicas. Por lo tanto, se propone un enfoque de desarrollo rural alternativo que tenga en cuenta necesidades y percepciones de las comunidades rurales para abordar de manera más efectiva los desafíos del desarrollo rural. En conclusión, es necesario seguir investigando y explorando las posibilidades de la energía solar fotovoltaica en el desarrollo rural.

Palabras clave: Energías renovables; Bienestar socioeconómico rural; Electrificación rural; Percepción del actor social; Comunidad Huichol Wixárika

Tema 4-5

Sistema de inferencia difusa para evaluar la calidad del agua subterránea en mantos acuíferos en México

U. Montoya Canales[1], P. Goméz-Miranda[1], A.J. Marmolejo-Rodríguez[2], B. Tovar-Corona[3], M. F. Mata-Rivera[3], L.I. Garay-Jiménez[3*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIISCA), Av. Té 950, Iztacalco, 08400, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: lgaray@ipn.mx

Resumen

Introducción. Este artículo describe un sistema de inferencia difusa para evaluar la calidad del agua subterránea y presenta los resultados utilizando datos recopilados entre 2012 y 2021 del sistema nacional de información del agua. El objetivo fue desarrollar un semáforo simplificado que permita clasificar las aguas subterráneas en las tres clases propuestas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA): verde, amarilla y roja, reflejando el grado de membresía a cada condición. Metodología: En este modelo se usan ocho variables difusas y un sistema de inferencia tipo Mamdani en lugar de las 14 variables propuestas por CONAGUA y clasificación rígida. Resultados: Hay una similitud del 84% entre los sistemas, pero la versión difusa permite además conocer la distribución intraclase. Utilizamos el conjunto de datos de 2021 para evaluar la robustez del modelo y se obtuvo una distribución de clases similar al caso general (67% verde, 62% amarillo y 49% rojo), concluyendo que el sistema puede clasificar la calidad del agua siguiendo el semáforo de CONAGUA utilizando: conductividad, dureza, sólidos disueltos totales y una variable asociada a los metales. Conclusión: Si bien existe un semáforo de aguas superficiales, consideramos utilizar el semáforo de aguas subterráneas en su lugar porque el superficial no considera a los metales como indicador de la calidad del agua. Los resultados preliminares del equipo multidisciplinario muestran indicios de metales en la Laguna de Tamapachoco así que, en trabajo futuros, el semáforo de aguas subterráneas simplificado podría ser adecuado para evaluar la calidad del agua de lagunas.

Palabras clave: Modelo difuso; Computo suave; agua subterránea, Sistema Experto

Tema 4-6

Encuestas digitales para brigadas de recolección de información en localidades sin acceso a internet

B.A. Mejía-Flores[1], B.A Rico- Jiménez[2], P. Gómez-Miranda[1], G. González-Diaz[3], A.B. Piña-Guzmán[4], L.I. Garay-Jiménez[2*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIISCA), Av. Té 950, Iztacalco, C.P. 08400, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), Avenida Guillermo Massieu Helguera, 239 Colonia La purísima Ticomán, C.P. 07320, Gustavo A. Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto s/n, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: lgaray@ipn.mx

Resumen

Introducción: La recopilación de información mediante encuestas digitales en comunidades rurales aisladas de México se dificulta debido a la falta de cobertura del servicio de Internet. Uno de los objetivos de este grupo de investigación multidisciplinario es hacer el análisis de la salud de familias de la comunidad rural de la zona de la Laguna de Tampamachoco, Tuxpan Veracruz. Objetivo: Describir el desarrollo de un sistema informático, que a través de una aplicación móvil sin tener acceso a Internet y mediante un cuestionario digital recopila y guarda la información obtenida en la comunidad. Metodología: La aplicación se desarrolló usando SCRUM. Para la validación de la funcionalidad del instrumento en trabajo de campo, se encuestaron a 30 habitantes de la comunidad por alumnos e investigadores del Instituto Politécnico Nacional. Resultados: Al concluir las encuestas, el encuestador mediante la aplicación generó la base de datos local con los resultados de las encuestas aplicadas. Posteriormente, ya teniendo acceso a Internet, los encuestadores actualizaron la base de datos global y los investigadores descargaron el archivo con el reporte global para su análisis fuera de línea. Conclusiones: La aplicación "encuestas digitales" probó su efectividad, ya que se aplicó sin tener acceso a Internet guardando la información cuidando la integridad de la información. Por lo anterior se considera que la aplicación móvil resuelve el problema de encuestar en comunidades rurales sin acceso a Internet.

Palabras clave: Salud digital; bases de datos; comunicación; aplicación fuera de línea; México.

Tema 4-7

Producción de biocombustibles mediante el uso de la semilla y cáscara de *Arachis hypogaea*

L.G. Rojas Rodriguez[1*], U. Durán Hinojosa[2], M. Tapia Jacinto[1], E. Enciso-Contreras[1], M. B. Arce-Vázquez[1]

[1]Tecnologico Nacional de México (TNM), Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Laboratorio de Energías Alternas Renovables Departamento de Ingeniería Mecánica, Mecatrónica e Industrial, Avenida Tecnológico S/N Colonia Valle de Anáhuac, Sección Fuentes, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55210, Méxcio.
[2]Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Biotecnología, Av. San Rafael Atlixco 186, Leyes de Reforma 1ra Secc, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: 202021931@tese.edu.mx

Resumen

La producción de biocombustibles ha incrementado durante los últimos años, sin embargo, existen dificultades en la transformación de la materia orgánica en combustibles orgánicos. Por lo que, la presente investigación tiene como objetivo optimizar los procesos de generación de biodiesel y bioetanol utilizando cacahuate (*Arachis hypogaea)*, ya que, con la semilla oleaginosa es posible producir biodiesel por transesterificación y la cáscara puede ser hidrólizada para la liberación de azucares y ser aprovechados para la generación de bioetanol por fermentación. En la hidrólisis se evaluaron: la concentración de H_2SO_4 (1, 5 y 10% v/v), temperatura (80, 100 y 120°C) y tiempo (45, 60 y 90 min), y en la transesterificación, el tiempo (60, 120 y 180 min), carga de catalizador KOH (0.5, 1 y 1.5% w/v) y relación Metanol:Aceite (3:1, 5:1 y 7:1), ambos procesos se optimizaron de acuerdo con el diseño experimental Box-Behnken. Las mejores condiciones de hidrólisis son utilizando una T=120°C con 5% de ácido por 90 min., obteniendo hasta 13.3291±0.36 g eq Glucosa/L, lo que equivale a 0.779 g eq Glucosa/ g de muestra. Por otro lado, la mayor producción de biodiesel fue a los 120 min, con 0.5% de catalizador y con una relación M:A de 7:1, obteniendo hasta un 92.67±0.30% de rendimiento. Por lo anterior, se deduce que el cacahuate es una fuente con recursos potenciales en la producción de biocombustibles.

Palabras clave: Biocombustibles; transesterificación; optimización; hidrólisis; cacahuate

Tema 4-8

Captura de gases de efecto invernadero (GEI) aplicando silica impregnada con IL, DES ó NADES

M. Candia Lomelí[1,3*], B. Delgado Cano[2], M. Heitz[3], A. Ávalos Ramirez[2,3], S. Arriaga[1]

[1]División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Camino a la Presa San José 2055. Col. Lomas 4a. Sección, C.P. 78216, San Luis Potosí (SLP), México.
[2]Centre National en Électrochimie et en Technologies Environnementales, 2263 Avenue du Collège, Shawinigan, Quebec, Canada.
[3]Department of Chemical and Biotechnological Engineering, Faculty of Engineering, Université de Sherbrooke, 2500 Boulevard de l'Université, Sherbrooke, Quebec, Canada.
[*]Autor de correspondencia: simple.mariana.cl@gmail.com

Resumen

El desarrollo de tecnologías para captura de GEI como dióxido de carbono (CO_2) y óxido nitroso (N_2O) es esencial para mitigar los impactos del cambio climático. Los líquidos iónicos (LI) y las mezclas eutécticas de bajo punto de fusión (DES/NADES por sus siglas en inglés) son atractivos para la captura de GEI debido a su estabilidad térmica, no volatilidad y reciclabilidad. Sin embargo, su alta viscosidad dificulta la transferencia de masa en la interfase gas-líquido en la captura de GEI. Para superar esta limitación, se han usado materiales porosos impregnados con capas estáticas de solventes. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del tamaño de partícula sobre la eficiencia de captura de CO_2 y N_2O de silica gel impregnada con LI, DES o NADES a presión y temperatura atmosféricas. El material impregnado fue caracterizado mediante análisis termogravimétrico (TGA), difracción de rayos X (XRD) y espectroscopía infrarroja (FTIR). Las constantes de Henry para CO_2 y N_2O fueron determinadas experimentalmente. Los análisis FTIR y TGA confirmaron la impregnación de partículas de silica gel, con una retención de solvente que varió de 36.8% a 43.0% p/p. La constante de Henry adimensional para CO2 en las partículas de silica impregnada fue de 0.46 a 4.75, mientras que para N2O la constante de Henry estuvo en un rango de 0.50 a 2.21. Indicando mayor afinidad por N_2O por los solventes usados. Para una capacidad de adsorción similar entre solventes y partículas impregnadas, la impregnación permitió disminuir el volumen de solvente en un 60%.

Palabras clave: dióxido de carbono; óxido nitroso; líquido iónico; DES; captura.

Tema 4-9

Aprovechamiento de glicerol crudo subproducto de la producción biodiésel como fuente de carbono por *Mucor circinelloides (MN128960)* para la producción de ácidos grasos

D.A. Norzagaray-Quevedo, H.M. Fonseca-Peralta, R. Astorga-Trejo, S. Medina-Godoy, C. Castro-Martínez*

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Juan de Dios Bátiz Paredes N°. 250 Apdo. Guasave, Sinaloa, México.
*Autor de correspondencia: clcastro@ipn.mx

Resumen

Actualmente la producción de biodiésel ha crecido exponencialmente, en consecuencia, el glicerol crudo subproducto de este proceso también aumenta. Sin embargo, no se aprovecha y se pretende darle un valor agregado. *Mucor circinelloides* es un hongo oleaginoso aislado por grupo de trabajo, tiene la capacidad de utilizar glucosa como fuente de carbono. El objetivo de este trabajo es evaluar la producción de ácidos grasos utilizando el glicerol crudo subproducto de la producción de biodiésel como fuente de carbono. Se realizó una fermentación, las condiciones de cultivo fueron las siguientes: glicerol crudo y glicerol sintético como fuente de carbono, 28°C, 150 rpm durante 216 h; los ácidos grasos fueron derivatizados y extraídos para su identificación por cromatografía de gases acoplada a un cuadrupolo con fuente de ionización electrónica, obteniendo los siguientes resultados: ácido palmítico 1.02%, ácido esteárico (9-ácido hexadecanoico) 40.29%, ácido esteárico (12,9-ácido hexadecanoico) 32.00%, ácido gama linolenico 0.91%, ácido alfa linolenico 0.76% y ácido araquidónico 0.02%, correspondiente al glicerol crudo y en glicerol sintético se obtuvieron: ácido palmítico 0.10%, ácido esteárico (9-ácido hexadecanoico) 26.20%, ácido gama linolenico 6.17% y ácido alfa linolenico 1.76%, respectivamente. Los ácidos grasos producidos pueden ser utilizados posteriormente en la preparación de biodiésel dándole un valor agregado al glicerol crudo subproducto de la producción de biodiésel siendo así un proceso circular. En conclusión, *Mucor circinelloides* tiene la capacidad de consumir glicerol crudo y producir acidos grasos a partir de esta fuente de carbono.

Palabras clave*: Mucor circinelloides*; Biodiesel; glicerol crudo; ácidos grasos.

Tema 4-10

Efecto de la aplicación de campo magnético en la biofiltración de hexano por largos periodos de operación

M. Cortés-Castillo[1*], S. Arriaga[1], A. Encinas-Oropesa[1], A. Aizpuru[2]

[1]Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (IPICYT), Camino a la Presa San José 2055, Colonia Lomas 4ta sección, C.P. 78216, San Luis Potosí (SLP), México.
[2]Universidad del Mar Campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria s/n, Colonia San Pedro C.P. 70902, Pochutla, Oaxaca, México.
[*]Autor de correspondencia: monica.cortes@ipicyt.edu.mx

Resumen

El hexano es un producto químico ampliamente utilizado en industrias de fabricación de calzado, pinturas y adhesivos, refinerías de petróleo y plantas químicas. La biofiltración se considera una técnica prometedora para su eliminación. Sin embargo, la eficiencia de la biodegradación del hexano en biofiltros puede verse limitada por factores como la baja actividad microbiana y la baja transferencia de masa. Se ha demostrado que el campo magnético influye en el comportamiento microbiano y mejora el rendimiento general de los procesos biológicos. Esta investigación tiene como objetivo investigar el efecto de la intensidad del campo magnético de 0 a 30 mT (militesla), en tres biofiltros operados simultáneamente durante 143 días a mismas condiciones de carga 40 g m^{-3} h^{-1} donde se evalúa la degradación de los vapores de hexano. El campo magnético fue generado mediante bobinas Helmholtz, las cuales al utilizar corriente directa producen un campo magnético homogéneo. Se evaluó la eficiencia de remoción, capacidad de eliminación, producción de dióxido de carbono, además se realizaron técnicas para determinar el efecto del campo magnético en los microorganismos tales como contenido de biomasa y producción de exopolisacáridos (EPS), así como detección de carbono orgánico total (COT) y pH. Se encontraron eficiencias de remoción de 19.8% para el reactor control, 27.9% para el reactor de 10 mT y 43.4% para el reactor de 30 mT. Los resultados obtenidos de esta investigación indican que la aplicación de un campo magnético mejora la eliminación de los vapores de hexano en los sistemas de biofiltración.

Palabras clave: Campo magnético; Hexano; Bobinas Helmholtz; Biofiltración.

Tema 4-11

Impacto ambiental y pobreza energética en Sonora, México: Energía fotovoltaica como alternativa

S.A. Ángeles-Herrera[1*], V.F. Santes-Hernández[1], E. Martínez-Hernández[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México Eje Central Lázaro Cárdenas 152, San Bartolo Atepehuacan, Gustavo A. Madero, 07730 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: shadadangeles.20@gmail.com

Resumen

La pobreza energética es un foco de interés para las organizaciones internacionales y la política mundial. Existe un registro de 675 millones de personas que no cuentan con un acceso a servicios de energía eléctrica, lo que ha afectado en el bienestar social y en el desarrollo económico de los países. Este concepto se le atribuye principalmente a la falta de diversidad de combustibles, ingresos insuficientes y costos altos de energía, falta de redes eléctricas, así como una ineficiencia energética; además los efectos negativos de obtención de energía cada vez son más visibles en el ambiente aumentando las emisiones a más de 36 millones de toneladas de CO2. México cuenta con más de 1 millón de personas sin acceso a energía eléctrica y no existe un registro de que los hogares que si tienen acceso sea de calidad. El objetivo de esta investigación se basa en la evaluación de un sistema fotovoltaico del estado de Sonora, para determinar las condiciones de potencial de radiación necesario para enfrentar la pobreza energética de las zonas más vulnerables del estado, se realiza una simulación de un parque fotovoltaico mediante el software SAM-NREL para determinar su viabilidad y de esta forma adaptar los parámetros necesarios hasta alcanzar las características de acceso a energía que se requiera. Actualmente, el país cuenta con un alto potencial de radiación solar para ser aprovechado en la generación de energía y en la implementación de grandes proyectos de parques solares. Sin embargo, es indispensable que estos proyectos y la energía fotovoltaica desarrolle más la oportunidad de llegar a más zonas aisladas y vulnerables.

Palabras clave: energía limpia, energía solar, generación, pobreza energética, sistema eléctrico.

Tema 4-12

La oxidación química como alternativa para el cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-2021 en las descargas de agua residual de la industria alimenticia

A.G. Hernandez-Ramírez[1,2*], J. Tabla-Hernandez[1,2], S. Perez-Rodriguez[1], P.F. Rodríguez- Espinosa[1], F.N. Rodríguez-Casasola[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN). Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Av. Wilfrido Massieu 399, Nueva Industrial Vallejo, Gustavo A. Madero, 07738 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: aghernandezr@ipn.mx

Resumen

El tratamiento de aguas residuales es una de las contribuciones tecnológicas más importantes que ha permitido a la humanidad mitigar la contaminación en los ecosistemas acuáticos y cuidar el medio ambiente. En México durante los últimos 30 años la legislación en materia de agua estableció en la NOM-001-SEMARNAT-1996 los límites máximos de calidad del agua de descarga, basados en contaminantes básicos, biológicos y metales pesados. A pesar del cumplimiento a través del tratamiento del agua residual por parte de la industria y los municipios, el impacto generado a los ecosistemas no se ha reflejado en los cuerpos de agua superficial debido a los altos niveles de contaminación medidos por la CONAGUA. Esto ha propiciado los cambios en los límites de descarga publicando la actual norma de descarga NOM-001-SEMARNAT-2021. Esta nueva actualización plantea nuevos límites de calidad permisibles y nuevos parámetros fisicoquímicos como la Demanda Química de Oxígeno, dichos cambios son significativos y será necesario que los generadores de agua residual redimensión en sus sistemas de tratamiento. El presente trabajo realizo diferentes pruebas utilizando oxidación con ozono en agua de diferentes etapas de los procesos de tratamiento de dos industrias con giro alimenticio y un proceso de PTAR municipal donde se identificaron las posibles configuraciones y se obtienen remociones del 70% para agua proveniente de un secundario industrial, un 40% después de un reactor de lodos activados y una trasformación a del 90% de la DQO en DBO5 en el agua antes del tratamiento fisicoquímico.

Palabras clave: Tecnología, Tratamiento de agua residual, Oxidación, agua, Demanda química de oxígeno

Tema 4-13

Sistema computacional para el análisis de calidad del agua y caracterización del "Jagüey Axalpa" de la región de Santo Domingo Ajoloapan - Tecámac, mediante el procesamiento de parámetros limnológicos para la conservación in-situ de la especie endémica Ambystoma Velasci (Ajolote del altiplano)

Úrsula S. Morales-Rodríguez*, Benjamín Luna-Benoso, José C. Martínez-Perales, Xenia G. Martínez-Cervantes, Gerardo Martínez-Medrano, Roberto Riveros-Padilla

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Cómputo (ESC), Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Av. Juan de Dios Bátiz, Nueva Industrial Vallejo, Gustavo A. Madero, 07320 Ciudad de México, México.
*Autor de correspondencia: umoralesr@ipn.mx

Resumen

El jagüey "*Axalpa*" ubicado en el pueblo de Santo Domingo Ajoloapan, municipio de Tecámac, Estado de México, es hábitat del Ajolote del altiplano, especie sujeta a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT. Las autoridades federales y municipales han mostrado interés en la preservación y conservación de este espacio ecológico denotado en los respectivos planes de desarrollo, los cuales tienen por objetivo rescatar la especie endémica *Ambystoma velasci*, evitar su extinción y promover su significado cultural. No obstante, actualmente no se cuenta con un plan científico de acción que sustente las bases para promover la preservación in situ de la especie ni de su hábitat. El presente proyecto plantea sustentar las bases para elaborar una estrategia de conservación *in-situ*, obteniendo la caracterización de los perfiles fisicoquímicos del jaguey Axalpa mediante el diseño e implementación de un sistema computacional dedicado para el procesamiento, evaluación, modelado y principalmente monitoreo de los parámetros limnológicos involucrados en el cuerpo de agua empleando técnicas computacionales para la estimación de la calidad del agua del lugar considerando la normatividad mexicana vigente aplicable para el muestreo del sitio, la cual fue evaluada como buena. El presente trabajo busca unir la brecha entre la hidrobiología y las ciencias computacionales mediante el desarrollo del sistema descrito. El proyecto será de gran utilidad para los interesados en realizar mediciones rápidas y precisas dentro del Jagüey, ya que en ocasiones las investigaciones y mediciones para la obtención de los perfiles fisicoquímicos de los cuerpos de agua suelen ser costosas.

Palabras clave: *Ambystoma velasci*; Jagüey *Axalpa*; calidad del agua; sistema computacional; Perfiles fisicoquímicos.

No. T4-14

Átomos de hidrógeno y Resonancia Magnética Nuclear para reducir fracking en la producción de petróleo

R.E. Castañeda-González*, J.M. Sánchez-Núñez, M. E. Serrano-Flores

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: rcastanedag2200@alumno.ipn.mx

Resumen

La extracción de petróleo ha traído intrínsecamente problemas de contaminación al medio ambiente, esta condición se agudiza cuando se utilizan técnicas catalogadas como altamente contaminantes como el fracking. Este trabajo tiene como objetivo proponer un fracking sustentable para la extracción de gas de lutita y petróleo pesado, a través de un método cuantitativo de prospección más eficaz, basado en los átomos de hidrógeno presentes en los hidrocarburos y la Resonancia Magnética Nuclear (RMN). El estudio se desarrolló en Poza Rica, Veracruz, México, donde se compararon los métodos antiguos de prospección de hidrocarburos versus la RMN, con el fin de minimizar los impactos socio ambientales negativos del fracking. Como resultado, se obtuvo una propuesta de mejora para el fracking en su etapa exploratoria de petróleo; siendo esta el punto de partida en la generación de políticas públicas para mejorar el marco legislativo medioambiental y del sector hidrocarburos. Con lo anterior, se contribuye a disminuir los efectos negativos al medio ambiente y del cambio climático, además de que puede convertirse en un referente para sustituir técnicas de extracción de petróleo anticuadas y nocivas para nuestro medio.

Palabras clave: átomos de hidrógeno; resonancia magnética nuclear; fracking; petróleo

Theme 4

Our development on energy and imminent technologies

Theme 4-1

Thermal gradient in autumn in Bahía de la Paz, Mexico, and the adjacent ocean area. perspective of an energy potential

M.Obeso-Nieblas*, G. Martinez Flores, Á.R. Jiménez-Illescas

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
*Corresponding author: mniebla@ipn.mx

Abstract
Oil prices, carbon emissions, climate change and war actions on the planet are factors that dictate the urgent search for renewable energy sources, this justifies Ocean Thermal Energy Conversion. The Thermal Gradient provides renewable energy that uses the temperature difference in the oceans to produce electricity, throughout the year. Marine energy could guarantee that generation is carried out with renewable resources. Ocean heat can also be used to desalinate water, in air conditioning systems, etc. The thermal energy of the ocean is constant and permanent, unlike other renewable energies. These facilities are based on the difference in temperature, of at least 20 degrees Celsius, between the surface and the bottom of the oceans. These conditions occur in tropical areas, Mexico has oceanic waters to obtain this energy in the Gulf of California, Pacific Ocean, Gulf of Mexico, and Caribbean Sea. The temperature differences in the autumn sampling of 2012 (October) are analysed, where at least one area is located within the Bay of La Paz, with a value of 20 °C between the surface and the bottom, this area is in the Alfonso Basin. In the adjacent oceanic area (station 29) a temperature difference of 22.28 °C was recorded between the surface and a depth of 527 m, while at station 30 at a depth of 481 m the temperature difference with the surface was 21.86. °C

Keywords: renewable energy, thermal gradient, Bahía de La Paz, marine energy, ocean heat.

Theme 4-2

Solar heaters based on nanocomposites of polypropylene and plasma-modified carbon nanofibers

C.A. Covarrubias-Gordillo[1*], C.A. Ávila-Orta[1], H.A. Fonseca-Florido[1], J. Valdez-Garza[1], J.A. Cepeda-Garza[1], M. Lozano-Estrada[1], P. Pérez-Rodríguez[2]

[1]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Enrique Reyna 140, Saltillo, Coahuila, C.P. 25294, México.
[2]Departmento de ciencias del suelo, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, México.
[*]Corresponding author: carlos.covarrubias@ciqa.edu.mx

Abstract
Fossil fuels are currently the main source of energy used, generating an environmental problem, that born and remains from a social problem, since access to alternative energy sources is not equal and affordable. This has led to the development of new materials for the use of alternative energies, for example, the present work looking the use of solar energy through the manufacture of a solar collector based on a polymeric nanocomposite, with unique properties such as a high resistance and life time, lightness, cleaning when in contact with water, economical and with the ability to transfer heat efficiently. For this, carbon nanofibers were superficially modified with propylene plasma to add to a polypropylene matrix by melt mixing. Subsequently, it was given a finned tubular profile. The collector was assembled to an insulated tank and subjected to theoretical validation tests, as well as field tests simulating a real environment. The results show that the collector made of nanocomposite reaches 42 °C when fed with a maximum of 800 W/m2. Moreever, when carrying out a saving test, the results show that the collector saves 76% of gas, reaching outlet temperatures of 42 °C, on cloudy days (April 2023). This technology is shown as an alternative to provide clean and affordable energy, prioritizing the equal social and human development.

Keywords: Solar energy; nanocomposites; plasma modification; Conductive polymers; Solar heaters

Theme 4-3

Mobility alternatives seeking a reduction in pollutant emissions

G.D. Fariña-López[1*], S. Ochoa-Ayala[2], V. Salazar-Sánchez[3]

[1]Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos número 7 "Cuauhtémoc" (CECYT 7), Ermita Iztapalapa 3241, Iztapalapa, Sta. María Aztahuacan, C.P. 09500, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) Eje 4 Sur 950, C. P. 08400 Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, Barrio La Laguna Ticomán, 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: dafarina@hotmail.com

Abstract
Ever since human beings appeared on planet Earth, they have had a series of diverse needs. Initially, those nomadic groups undertook journeys in search of sources of food, clothing, shelter, and everything that would help them to exist. As time went by, with the transition towards sedentarism, established communities appear; nonetheless, this did not eliminate the need to transport objects or human beings for work and leisure. Due to this permanent need to move, the alternatives to travel also diversified, by sea in ships, by air in airplanes, and by land in trucks, trains, or railroads. The latter was initially highly polluting, but they have a great capacity to transport loads of diverse characteristics, regardless of the size or quantity of the goods to be moved. Likewise, it has the feature that it does not matter if the routes are short or long, and that is one of the main reasons the transportation of people by railways also became popular since they generally have ample capacity. UPIICSA offers the Railway career, an institution distinguished by preparing its students with the philosophy that a well-operated railway line provides quality services to passengers and, in the case of transporting goods, allows rail customers to integrate and strengthen supply chains of food, materials, components, equipment, and systems. That is why railway engineers must protect and promote in their actions the care and protection of the planet, with civic and ethical values, entrepreneurial attitude, high efficiency, and professional responsibility.

Keywords: Man; Mobility; Contamination; Railway; Education.

Theme 4-4

Solar PV energy in Potrero de la Palmita, Mexico: an alternative rural development approach adopting non-polluting energy technologies

J.A. Guevara-Valdez[1*], M.E. Serrano-Flores[1], O. Goiz-Amaro[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520 s/n, La Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), División de Información y Estadística de la Dirección de Información Institucional (DII), Av. Luis Enrique Erro s/n, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Gustavo A. Madero, C.P.07738, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: jalejandro3000@gmail.com

Abstract
Solar PV energy is a non-polluting renewable resource that can meet the energy demand of households, businesses, and industries, reducing dependence on fossil fuels and carbon footprint. It is a viable option for providing electricity in rural regions and communities where access is difficult. In addition, it improves the quality of rural life and facilitates the implementation of technologies for irrigation and other productive processes and economic activities. The World Bank's Integrated Energy Services Project - Mexico, implemented in 40 rural communities in 2015, aimed to promote socioeconomic development and avoid pollutants in the atmosphere. One of the rural communities benefiting from this project was Potrero de la Palmita, an indigenous rural community in Nayarit, Mexico. This research evaluated the use of solar power in this community and identified limitations and opportunities of the technology through interviews with key community leaders. The results showed a high acceptance of the electricity service for lighting, but cost and technical failures limit the satisfaction of other household needs. Additionally, society perceives solar electricity negatively for productive processes and economic activities. Therefore, an alternative rural development approach is proposed that considers the needs and perceptions of rural communities to address rural development challenges more effectively. In conclusion, it is necessary to continue researching and exploring the possibilities of photovoltaic technology in rural development.

Keywords: Renewable energies; Rural socioeconomic well-being; Rural electrification; Social actor perception; Wixárika Huichol community

Theme 4-5

Fuzzy Inference System to evaluate the quality of groundwater in Mexican water bodies

U. Montoya Canales[1], P. Goméz-Miranda[1], A.J. Marmolejo-Rodríguez[2], B. Tovar-Corona[3], M. F. Mata-Rivera[3], L.I. Garay-Jiménez[3*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIISCA), Av. Té 950, Iztacalco, 08400, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Avenida IPN, s/n Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: lgaray@ipn.mx

Abstract
Introduction. This paper describes the process of creating a fuzzy inference system to evaluate groundwater quality and presents the results using data collected from 2012-2021 from the national system of water information (SINA). Our objective was to develop a simplified semaphore based on fuzzy logic, which would allow us to classify groundwater into the three classical classes proposed by Comisión Nacional del Agua (CONAGUA): green, yellow, and red, but include a grade of membership to each condition. Methodology: CONAGUA used 14 variables to classify the water quality using a crisp segmentation, but we used eight diffused variables as inputs to a Mamdani inference system. Results: The systems have an 84% similarity, but the fuzzy version also displays the intraclass distribution of each semaphore colour. We used the 2021 dataset as a robustness evaluation test. We obtained a similar classes assignation distribution (67%green, 62% yellow, and 49% red), concluding that the system can classify the gradual quality using only the following indicators: conductivity, hardness, total dissolved solids (TDS), and metals levels new variable, following the classical semaphore of CONAGUA. Conclusion: Although there is a superficial water semaphore, we consider using the groundwater semaphore instead because the superficial does not consider metals as an indicator of water quality due to the preliminary results of the multidisciplinary team; Metals are presented in the Tamapachoco Lagoon. So, the groundwater semaphore could be suitable for evaluating the Tampamachoco Lagoon water quality using the proposed model in a future work.

Keywords: Fuzzy model; Soft computing; groundwater; Expert system.

Theme 4-6

Digital Surveys for Data Collection Brigades in Locations without Internet Access

B.A. Mejía-Flores[1], B.A Rico- Jiménez[2], P. Gómez-Miranda[1], G. González-Diaz[3], A.B. Piña-Guzmán[4], L.I. Garay-Jiménez[2*]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIISCA), Av. Té 950, Iztacalco, C.P. 08400, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Av. Instituto Politécnico Nacional 2580, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, C.P. 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), Avenida Guillermo Massieu Helguera, 239 Colonia La purísima Ticomán, C.P. 07320, Gustavo A. Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Av. Acueducto s/n, La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, 07340 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: lgaray@ipn.mx

Abstract

Introduction: Information gathering through digital surveys in isolated rural communities in Mexico is difficult due to the lack of the Internet. Nevertheless, health researchers aim to analyze families' health in the rural community of Laguna de Tampamachoco, Tuxpan Veracruz. Objective: This article presents the development of a mobile computer system to be used without Internet access that provides a digital questionnaire for collecting and storing the information provided by the community inhabitants. Methodology: For the implementation, a SCRUM method was used for its development, and the digital application functionality was validated in field research by a multidisciplinary brigade of students and researchers from three Academic Units of the National Polytechnic Institute, who applied the questionnaires to 30 community inhabitants. Results: At the end of the survey application, mobile application update their local database. Subsequently, having access to the Internet, the surveyors update information of the global Server database when they have access to the Internet. Finally, researchers downloaded the file with the global report for offline analysis. Conclusion: The "digital surveys" application proved its effectiveness of being applied without Internet access, saving the information in the mobile database. Therefore, this is considered an application to solve the problem of applying digital surveys in rural communities or communities without Internet access with a high database quality.

Keywords: digital health; data bases; communication; offline mobile application; Mexico.

Theme 4-7

Production of biofuels through the use of the seed and shell of *arachis hypogaea*

L.G. Rojas Rodriguez[1*], U. Durán Hinojosa[2], M. Tapia Jacinto[1], E. Enciso-Contreras[1], M. B. Arce-Vázquez[1]

[1]Tecnologico Nacional de México (TNM), Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Laboratorio de Energías Alternas Renovables Departamento de Ingeniería Mecánica, Mecatrónica e Industrial, Avenida Tecnológico S/N Colonia Valle de Anáhuac, Sección Fuentes, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55210, México.
[2]Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Biotecnología, Av. San Rafael Atlixco 186, Leyes de Reforma 1ra Secc, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: 202021931@tese.edu.mx

Abstract

The production of biofuels has increased in recent years, however, there are difficulties in the transformation of organic material into organic fuels. Therefore, the investigation aim is optimizing the biodiesel and bioethanol generation processes using peanuts (Arachis hypogaea), the oilseed makes possible to produce biodiesel by transesterification and the shell can be hydrolyzed to release sugars and be used for the generation of bioethanol by fermentation. The hydrolysis was evaluated by: concentration of H_2SO_4 (1, 5 and 10% v/v), temperature (80, 100 and 120°C) and time (45, 60 and 90 min), in transesterification: time (60, 120 and 180 min), KOH catalyst charge (0.5, 1 and 1.5% w/v) and Methanol: Oil ratio (3:1, 5:1 and 7:1), both processes were optimized according to the Box-Behnken experimental design. The best hydrolysis conditions were using a T=120°C with 5% acid for 90 min., obtaining up to 13.3291±0.36 g eq Glucose/L, equivalent to 0.779 g eq Glucose/g sample. At the other hand the highest biodiesel production was at 120 min, with 0.5% catalyst and 7:1 M:A ratio, obtaining up to 92.67±0.30% yield. Therefore, can be deduced that peanuts is a potential source in the biofuels production.

Keywords: Biofuels; transesterication; optimization; hydrolysis; peanut

Theme 4-8

Greenhouse gases capture applying impregnated silica with IL, DES and NADES

M. Candia Lomelí[1,3*], B. Delgado Cano[2], M. Heitz[3], A. Ávalos Ramirez[2,3], S. Arriaga[1]

[1]División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Camino a la Presa San José 2055. Col. Lomas 4a. Sección, C.P. 78216, San Luis Potosí (SLP), México. [2]Centre National en Électrochimie et en Technologies Environnementales, 2263 Avenue du Collège, Shawinigan, Quebec, Canada.
[3]Department of Chemical and Biotechnological Engineering, Faculty of Engineering, Université de Sherbrooke, 2500 Boulevard de l'Université, Sherbrooke, Quebec, Canada.
[*]Corresponding author: simple.mariana.cl@gmail.com

Abstract

The development of technologies for the capture of greenhouse gases (GHGs) such as carbon dioxide (CO_2) and nitrous oxide (N_2O) is essential for mitigating the impacts of climate change. Ionic liquids (ILs), deep eutectic solvents (DES) and natural deep eutectic solvents (NADES) are attractive for GHG capture due to their thermal stability, non-volatility, and recyclability. However, their high viscosity hinders mass transfer at the gas-liquid interface during GHG capture. To overcome this limitation, porous materials impregnated with layers of solvents have been used. The objective of this study was to investigate the effect of particle size on the capture efficiency of CO_2 and N_2O using silica gel impregnated with ILs, DES, or NADES at atmospheric pressure and temperature. The impregnated material was characterized using thermogravimetric analysis (TGA), X-ray diffraction (XRD), and infrared spectroscopy (FTIR). The dimensionless Henry's law constants for CO_2 and N_2O were determined by a static headspace method. FTIR and TGA analyses confirmed the impregnation of silica gel particles, with solvent retention ranging from 36.8% to 43.0% w/w. The dimensionless Henry's law constant for CO_2 in the impregnated silica particles ranged from 0.46 to 4.75, while for N_2O, the constant was in the range of 0.50 to 2.21. This indicates a higher affinity of the solvents used for N_2O. For a similar adsorption capacity between solvents and impregnated particles, the impregnation allowed a 60% reduction in solvent volume.

Keywords*:* carbon dioxide; nitrous oxide; ionic liquids; deep eutectic solvents; capture

Theme 4-9

Valorization of crude glycerol by-product from biodiesel production as carbon source by *Mucor circinelloides (MN128960)* to produce fatty acids

D.A. Norzagaray-Quevedo, H.M. Fonseca-Peralta, R. Astorga-Trejo, S. Medina-Godoy, C. Castro-Martínez*

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Sinaloa, Juan de Dios Bátiz Paredes N°. 250 Apdo. Guasave, Sinaloa, México.
*Corresponding author: clcastro@ipn.mx

Abstract
Nowadays, the biodiesel production has grown exponentially, therefore crude glycerol by-product of this process increases as well. However, it is not taken advantage of and is pretending to give it added value. *Mucor circinelloides* is an oil fungus isolated by our work group, it has the ability to use glucose as carbon source. The object of this work was to evaluate the production of fatty acids using crude glycerol by-product of biodiesel production as a carbon source. A fermentation was carried out, the culture conditions were the following: synthetic glycerol and crude glycerol as carbon source, 28°C, 150 rpm for 216h; fatty acids were derivatized and extracted for their identification by gas chromatography coupled to a quadrupole with electronic ionization source, obtaining the following: palmitic acid 1.02%, stearic acid (9-hexadecanoic acid) 40.29%, stearic acid (12,9-hexadecanoic acid) 32.00%, gamma linolenic acid 0.91%, alpha linolenic acid 0.76% and arachidonic acid 0.02%, corresponding to crude glycerol and synthetic glycerol were obtained: palmitic acid 0.10%, stearic acid (9-hexadecanoic acid) 26.20%, gamma linolenic acid 6.17 % and alpha linolenic acid 1.76% respectively. Fatty acids produced can be use later in the preparation of biodiesel giving an added value to the crude glycerol by-product of biodiesel production thus being a circular process. In conclusion, *Mucor circinelloides* has the ability to consume crude glycerol and produce fatty acids from this carbon source.

Keywords: Mucor circinelloides; Biodiesel; Crude glycerol; Fatty acids

Theme 4-10

Effect of applying a magnetic field on the biofiltration of hexane over long-term operation period

M. Cortés-Castillo[1*], S. Arriaga[1], A. Encinas-Oropesa[1], A. Aizpuru[2]

[1]Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (IPICYT), Camino a la Presa San José 2055, Colonia Lomas 4ta sección, C.P. 78216, San Luis Potosí (SLP), México.
[2]Universidad del Mar Campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria s/n, Colonia San Pedro C.P. 70902, Pochutla, Oaxaca, México.
[*]Corresponding author: monica.cortes@ipicyt.edu.mx

Abstract

Hexane is a widely used chemical in industries such as footwear manufacturing, paints and adhesives, petroleum refineries, and chemical plants. Biofiltration is considered a promising technique for its elimination. However, the efficiency of hexane biodegradation in biofilters can be limited by factors such as low microbial activity and low mass transfer. It has been demonstrated that magnetic fields influence microbial behavior and improve the overall performance of biological processes. This research aims to investigate the effect of magnetic field intensity ranging from 0 to 30 mT (militesla) on three biofilters operated simultaneously for 143 days under the same inlet loading conditions of 40 g m^{-3} h^{-1}, evaluating the degradation of hexane vapors. The magnetic field was generated using Helmholtz coils, which produce a homogeneous magnetic field when direct current is applied. Removal efficiency, elimination capacity, carbon dioxide production, as well as techniques to determine the effect of the magnetic field on microorganisms such as biomass content and exopolysaccharide (EPS) production, as well as total organic carbon (TOC) detection and pH were evaluated. Removal efficiency of 19.8% was found for the control reactor, 27.9% for the 10 mT reactor, and 43.4% for the 30 mT reactor. The results obtained from this research indicate that the application of a magnetic field improves the removal of hexane vapors in biofiltration systems.

Keywords: Magnetic field; Hexane; Helmholtz Coils; Biofiltration.

Theme 4-11

Environmental impact and energy poverty in Sonora, Mexico: Photovoltaic energy as an alternative

S.A. Ángeles-Herrera[1*], V.F. Santes-Hernández[1], E. Martínez-Hernández[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México Eje Central Lázaro Cárdenas 152, San Bartolo Atepehuacan, Gustavo A. Madero, 07730 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: shadadangeles.20@gmail.com

Abstract
Energy poverty is an interest for international organizations and world politics. There is a report of 675 million people who do not have access to electricity services, which has affected the social well-being and economic development of the countries. This concept is mainly attributed to the lack of diversity of fuels, insufficient income and high energy costs, lack of electrical networks, as well as energy inefficiency; In addition, the negative effects of obtaining energy are increasingly visible in the environment, increasing emissions to more than 36 million tons of CO2. Mexico has more than 1 million people without access to electricity and there is no record of quality households that do have access. The aim of this research is based on the evaluation of a photovoltaic system in the state of Sonora, to determine the radiation potential conditions necessary to face energy poverty in the most vulnerable areas of the state, a simulation of a photovoltaic park is carried out using the SAM-NREL software to determine its feasibility and thus adapt the necessary parameters until reaching the required energy access characteristics. Currently, the country has a high potential for solar radiation to be used in power generation and in the implementation of large solar park projects. However, it is essential that these projects and photovoltaics further develop the opportunity to reach more isolated and vulnerable areas.

Keywords: clean energy, energy poverty, electric system, generation, solar energy.

Theme 4-12

Chemical oxidation as an alternative for compliance with NOM-001-SEMARNAT-2021 in the discharge of wastewater from food industry

A.G. Hernandez-Ramírez[1,2*], J. Tabla-Hernandez[1,2], S. Perez-Rodriguez[1], P.F. Rodríguez- Espinosa[1], F.N. Rodríguez-Casasola[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN). Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Av. Wilfrido Massieu 399, Nueva Industrial Vallejo, Gustavo A. Madero, 07738 Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: aghernandezr@ipn.mx

Abstract

Wastewater treatment is one of the most important technological contributions that has allowed humanity to mitigate pollution in aquatic ecosystems and protect the environment. In Mexico, over the past 30 years, water legislation established the maximum quality limits for discharged water in NOM-001-SEMARNAT-1996, based on basic contaminants, biological agents, and heavy metals. Despite compliance with wastewater treatment by industries and municipalities, the impact on ecosystems has not been reflected in surface water bodies due to the high pollution levels measured by CONAGUA. This has led to changes in discharge limits, resulting in the publication of the current discharge standard NOM-001-SEMARNAT-2021. This new update introduces new permissible quality limits and new physicochemical parameters such as Chemical Oxygen Demand (COD). These changes are significant, and it will be necessary for wastewater generators to resize their treatment systems. In this study, different tests were conducted using ozone oxidation on water from different stages of the treatment processes of two food-related industries and a municipal wastewater treatment plant (WWTP). Possible configurations were identified, resulting in 70% removal for water from an industrial secondary treatment, 40% removal after an activated sludge reactor, and a transformation of 90% of COD to BOD_5 in the water before physicochemical treatment.

Keywords: Technology, Wastewater treatment, Oxidation, Water, Chemical Oxygen Demand.

Theme 4-13

Computational system for water quality assessment and "Jagüey Axalpa" characterization in the region of Santo Domingo Ajoloapan - Tecámac, through limnological parameters processing for in-situ conservation of the endemic species *Ambystoma velasci* (Highlands Axolotl)

Úrsula S. Morales-Rodríguez*, Benjamín Luna-Benoso, José C. Martínez-Perales, Xenia G. Martínez-Cervantes, Gerardo Martínez-Medrano, Roberto Riveros-Padilla

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Escuela Superior de Cómputo (ESC), Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Av. Juan de Dios Bátiz, Nueva Industrial Vallejo, Gustavo A. Madero, 07320 Ciudad de México, México.
*Corresponding author: umoralesr@ipn.mx

Abstract

"Axalpa" jagüey is in the town of Santo Domingo Ajoloapan, Tecámac municipality, State of Mexico, and is the habitat of highland Axolotl, a species subject to special protection according to the mexican norm NOM-059-SEMARNAT. The federal and municipal authorities have shown interest in the preservation and conservation of this ecological space, denoted in their respective development plans, which pursue the endemic species *Ambystoma velasci* rescue, prevent its extinction, and promote its cultural significance. However, there is currently no scientific plan of action to support the basis for promoting the *in-situ* preservation of the species or its habitat. The present project proposes to support the bases to elaborate an *in-situ* conservation strategy, obtaining the characterization of the physicochemical profiles of the Axalpa jaguey through the design and implementation of a dedicated computational system for the processing, evaluation, modeling, and mainly limnological parameters monitoring involved in the water body using computational techniques for water quality estimation of the site considering the current Mexican regulations applicable to the sampling site, which was evaluated as *good*. The present work aims to bridge the gap between hydrobiology and computational sciences through the development of the described system. The project will be of great use to those interested in making rapid measurements.

Keywords: Ambystoma velasci; Jagüey Axalpa; water quality; computer system; physicochemical profiles.

Theme 4-14

Hydrogen Atoms and Nuclear Magnetic Resonance to Reduce Fracking in Oil Production

R.E. Castañeda-González*, J.M. Sánchez-Núñez, M. E. Serrano-Flores

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: rcastanedag2200@alumno.ipn.mx

Abstract

Oil extraction has intrinsically brought pollution problems to the environment, this condition is aggravated when using techniques classified as highly polluting such as fracking. This work aims to propose a sustainable fracking for the extraction of shale gas and heavy oil, through a more efficient quantitative prospecting method, based on hydrogen atoms present in hydrocarbons and Nuclear Magnetic Resonance (NMR). The study was carried out in Poza Rica, Veracruz, Mexico, where the old methods of hydrocarbon prospecting were compared with NMR, in order to minimize the negative socio-environmental impacts of fracking. As a result, an improvement proposal was obtained for fracking in its exploratory stage of oil; this being the starting point in the generation of public policies to improve the environmental legislative framework and the hydrocarbon sector. With the above, it contributes to reduce the negative effects on the environment and climate change, in addition to becoming a reference to replace outdated oil extraction techniques that are harmful to our environment.

Keywords: hydrogen atoms; nuclear magnetic resonance; fracking; oil

Tema 5

Nuestro futuro, ambiente global y amenazas para la humanidad

Tema 5-1

Efecto de Lindano en la Madurez Gonadal de Ratones Juveniles

E. Pérez Gonzalez[1,2], A. Polanco-Torres[1,2], P. Aguilar-Claussell [1], O. Llanes-Cáredenas [1], H. A. González Ocampo[1], C.H. Pérez-Beltrán[3], A.M. Jiménez-Carvelo[3], E. Pérez-González[4], A.A. Rocha-García[4], P.M. Meza-Inostroza[2,5], J. López-Pérez[6], C.P. Ley-Quiñónez[1], M.N. Herrera Moreno[1*]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes, No. 250, Colonia San Joachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Centro de Estudios Justo Sierra (CEJUS), Surutato, C.P. 80600, Badiraguato, Sinaloa, México,
[3]Departamento de Química Analítica, Universidad de Granada, Calle Fuentenueva s/n, C.P.18071, Granada, España.
[4]Centro de Diagnóstico Especializado de Culiacán. Blvd. de las Torres Poniente No. 5270-A Ejido Las Flores C.P. 80140, Culiacán, Sinaloa, México.
[5]Universidad Tecnológica de Culiacán, Carretera Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, C.P. 80014 Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
[*]Autor de correspondencia: nherrera@ipn.mx

Resumen

Diversas señales celulares influencian el advenimiento de la pubertad. El establecimiento de los caracteres sexuales secundarios indica el inicio del proceso de la madurez sexual. La exposición a compuestos químicos como lindano (γHCH) pueden inducir cambios en el sistema endocrino y perturbar el advenimiento de la etapa puberal y reproductiva en mamíferos. Se examinaron los efectos de γHCH en la etapa de madurez gonadal de ratones juveniles mediante técnicas histológicas, y se exploró la relación con las características morfométricas. Se administró a ratones *Mus musculus* de 18 días de edad (28 hembras y 30 machos), una dosis única de 25, 10, 5 y 0 µg/mL de γHCH por gramo de peso corporal. Al observar la presencia de los caracteres sexuales secundarios se realizó disección histológica de las gónadas. Se observaron sutiles modificaciones en la madurez gonadal y en las características morfométricas, sin confirmar que γHCH interrumpa o altere la pubertad. Se requieren más estudios para determinar el efecto de γHCH como disruptor endocrino en mamíferos.

Palabras clave: Pubertad; Pubertad precoz; Mus musculus; Etapa reproductiva; Interruptores endocrinos

Tema T5-2

Impacto de la Pandemia en el Sistema Educativo Mexicano: Desafíos y Brechas para la Equidad Educativa

V. Cruz-Morales[1*], J.A. Guevara-Valdez[2], G.B. Benavides-Ojeda[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Sección de Estudios de Postgrado e Investigación (SEPI) de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás (ESCA UST), Manuel Carpio Núm. 471, Col. Plutarco Elías Calles, Miguel Hidalgo, C.P.11340, Ciudad de México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520 s/n, La Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Subdirección de Servicios Educativos e Integración Social de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás (ESCA UST), Manuel Carpio Núm. 471, Col. Plutarco Elías Calles, Miguel Hidalgo, C.P.11340, Ciudad de México, México.
[*]Autor de correspondencia: vcmorales217@gmail.com

Resumen

El sistema educativo mexicano atiende a más de 54 millones de estudiantes en diversos niveles y modalidades. Este estudio busca identificar los efectos perjudiciales y las disparidades educativas enfocándose en la transición al aprendizaje a distancia, la brecha digital, las repercusiones en el aprendizaje, el desarrollo socioemocional de los estudiantes y los desafíos para lograr la equidad educativa. La metodología incluyó revisión documental, la etnografía educativa con encuestas y entrevistas a docentes de educación básica, media y superior. Los datos muestran aumentos en el rezago escolar y el abandono educativo, así como una disminución del interés en programas relacionados con el ambiente y la salud. Se identificaron desafíos asociados con la transición al aprendizaje a distancia y la brecha digital, los cuales han impactado negativamente el proceso de aprendizaje y el desarrollo socioemocional de los estudiantes. De esto, se desprende la necesidad de mejorar procesos de enseñanza-aprendizaje y una urgencia de adaptar políticas educativas a nuevas realidades que impuso la pandemia por Covid-19. Se concluye la necesidad de unir esfuerzos para garantizar la equidad en el acceso a la educación en México. Es fundamental abordar las disparidades educativas y desarrollar estrategias efectivas para superar los desafíos planteados por la pandemia. La colaboración entre docentes, instituciones educativas y políticas públicas desempeña un papel crucial en la mejora del bienestar general y en la construcción de un sistema educativo inclusivo y resiliente ante adversidades futuras.

Palabras clave: Desafíos educativos; Colaboración educativa; Mejoras en la enseñanza; Tecnologías para la educación; Innovación para la educación

Tema 5-3

Diseño de una Red de Sensores de Bajo Costo para Medir Contaminantes Atmosféricos en la Zona Metropolitana del Valle de México, e Implementación de Sistemas de Alerta Temprana

H.A. Barrera Huertas*, D. S. Blancas Guerrero

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Campus Zacatenco, Avenida Wilfrido Massieu 399 Colonia Nueva Industrial Vallejo, C.P. 07738, Alcaldía Gustavo A. Madero CDMX, México.
*Autor de correspondencia: dblancasg1400@alumno.ipn.mx

Resumen

La medición de contaminantes atmosféricos en México consiste en casetas colocadas entre 5 y 15 metros de la superficie. Esto no es necesariamente representativo de las concentraciones de contaminantes a las que los ciudadanos están realmente expuestos al inhalar aire a una altura promedio de 1.5 m por arriba de la superficie. Este proyecto explora el acoplamiento de sensores comerciales en dispositivos más baratos y versátiles en cuanto a su portabilidad, en comparación con los equipos de referencia que se encuentran en estaciones de monitoreo por arriba de los 10 m. Se está realizando el diseño y operación de una red de sensores que sean desplegados en sitios estratégicos de la Zona Metropolitana del Valle de México, reconocidos como sitios con una mala calidad del aire recurrente, por ejemplo, sitios con congestionamiento vial y actividad industrial intensa. Se han seleccionado los sensores adecuados existentes en el mercado, mismos que han sido adquiridos para su ensamble y configuración. La portabilidad de la red de sensores es de suma importancia para la investigación, debido a que permitirá evaluar la composición atmosférica de un sitio que no cuente con estaciones de monitoreo cercanas, o bien, para evaluar sitios de interés específico aún con estaciones de monitoreo en las inmediaciones, para así, establecer condiciones particulares para la caracterización que cada sitio requiere.

Palabras clave: Contaminación atmosférica; monitoreo ambiental; material particulado; Monóxido de carbono; Óxidos de nitrógeno

Tema 5-4

Percepción del Efecto del Distanciamiento Social en los Hábitos Alimentarios de Adultos Mayores

M. Carmona-González[1], J.E. Camacho-Rodríguez[1], P. Osorio-Díaz[1], M.A. Ortiz-Rodríguez[2], O.D. Casas-Patiño[3], B.H. Camacho-Díaz[1*]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. Carretera Yautepec-Jojutla Km 6, calle CEPROBI N.8. Yautepec, Estado de Morelos, C.P 62731, México.
[2]Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Iztaccíhuatl 100 Col. Los Volcanes, Cuernavaca, Estado de Morelos, C.P. 62350, México.
[3]Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Amecameca, Amecameca, Estado de México, C.P.56900, México.
[*]Autor de correspondencia: bhcamachod@yahoo.com.mx

Resumen

Limitar el contagio de la COVID-19 requirió de la implementación de conductas que impusieron cambios en la vida cotidiana. A pesar de que la alimentación saludable podría contribuir a fortalecer el sistema inmune, la adopción de comportamientos poco saludables se convirtió en una constante. La población a nivel mundial experimentó un desequilibrio dietético que contribuyó al deterioro de los hábitos alimentarios. Durante la pandemia los adultos mayores (AM) fueron considerados como un grupo altamente vulnerable, por lo que la promoción de hábitos alimentarios saludables se consideró clave para proteger su salud. Es por lo que este estudio se enfocó en el efecto del distanciamiento social en los hábitos alimentarios de AM durante la pandemia. Para ello se recabaron las respuestas de 114 AM y su perfil demográfico a través de un cuestionario en línea aplicado durante la segunda ola de COVID-19 en México. Los resultados mostraron que 71.1% consideró que la pandemia afectó sus hábitos alimentarios. De ellos 33.3% aseveró que la pandemia afectó poco sus hábitos alimentarios, 34.6% moderadamente, 23.5% bastante y 8,6% totalmente. Los cambios implementados por los AM incluyeron un especial cuidado en la limpieza de los alimentos; incremento en el consumo de frutas, verduras y agua simple, así como comer en casa y la adopción de horarios fijos de comida. Solo 3.7% reportó dentro de los cambios: un mayor consumo de alimentos y un menor control de la dieta. Puede concluirse que la mayoría de los AM se enfocaron en adoptar hábitos alimentarios saludables.

Palabras clave: Adulto mayor; Alimentación; COVID-19

Tema 5-5

Emisiones de Metano (CH_4) Producido por Ganado Bovino en dos Hatos de la Comunidad de el Rosario, Tlaxco, Tlaxcala

G. De Gante-Muñoz[1], S. Herrera-Cortés[1], S. Rojas-Escobar[2*], M. Hernández-Vázquez[1], M. Flores-Morales[1], H. Hernández-Orgaz[1], D.C. Barrales-Ramirez[1], E. Ortega-Jimenez[1], A.M. Hernández-Gonzalez[1], I. Duran-Lopez[1], C. Bonilla-Ramirez[1]

[1]Universidad Autónoma de Tlaxcala, Facultad de Agrobiología, Licenciatura en Ciencias Ambientales, Calle Benito Juárez, # 3 antigua casa agrícola colonia centro, C.P. 90250, Tlaxco, Tlaxcala, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Tlaxcala (UPIIT), Plaza Guillermo Valle, # 11 colonia centro, C.P. 90000, Tlaxcala, México.
[*]Autor de correspondencia: srojase74@gmail.com

Resumen

Los bovinos durante su digestión producen gas metano (CH_4), el segundo gas de efecto invernadero más nocivo y con mayor aportación al calentamiento global. El objetivo de este trabajo es determinar las emisiones de CH_4 producidas por ganado bovino utilizando sensores MQ-4 semiconductores comparando los resultados con lo estimado con la metodología del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Se cuantificaron las emisiones de metano en dos hatos, de cuatro y seis bovinos respectivamente, de la comunidad de El Rosario, Tlaxco, Tlaxcala. Se utilizaron dos Procedimientos, el primero poniendo en práctica la metodología para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero propuesta por el IPCC y el segundo a través del monitoreo *in situ* por medio de sensores semiconductores modelo MQ-4. Por medio de la metodología del IPCC y el nivel uno de medición, se estimaron las emisiones para ambos hatos en 40.3 kg y 60.5 kg de metano por mes, respectivamente. Considerando un nivel de medición dos por la misma metodología, las estimaciones fueron de 35.4 kg de metano por mes para el hato uno y de 53. 1 kg de metano por mes para el hato dos. A través del monitoreo con sensores MQ-4, se encontró que en promedio las emisiones de metano para el hato uno es de 34.04 kg y de 54.18 kg de metano para el hato dos, determinando que las emisiones de metano si son directamente proporcionales al número de bovinos presentes en un hato.

Palabras clave: Metano; Sensores; Bovino; Monitoreo.

Tema 5-6

¿Cuál Sería el Impacto si los Arrecifes Coralinos del Pacífico Mexicano Oriental Desaparecieran?

S.L. Martínez-Caballero*, M.C. Martínez-Rodríguez, M. Alvarado-Cardona

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: slmar.caballero@gmail.com

Resumen

La pérdida de arrecifes coralinos puede tener implicaciones ecológicas, económicas y sociales. Este artículo explora los impactos potenciales de la desaparición de los arrecifes coralinos, centrándose en el caso de Huatulco, México. Los arrecifes coralinos de Huatulco atraen a visitantes de todo el mundo para hacer snorkel, bucear o simplemente disfrutar de sus playas de aguas cristalinas. La pérdida de estos arrecifes llevaría a la reducción de ingresos, pérdida de empleos y el declive económico del turismo y la pesca que dependen de los arrecifes. Las consecuencias ecológicas abarcan la pérdida de biodiversidad, las interrupciones en la cadena alimenticia y la reducción de la resiliencia al cambio climático. La comunidad de Huatulco enfrentaría una mayor vulnerabilidad a las tormentas, a la erosión costera y a daños a las propiedades. Además, la pérdida del patrimonio cultural ligado a los arrecifes de coral sería perjudicial para las comunidades locales. Dada la importancia de los arrecifes de coral de Huatulco, su desaparición tendría consecuencias de largo alcance, que afectarían no solo el medio ambiente marino sino también el bienestar y los medios de subsistencia de las comunidades costeras y la economía en general. Este artículo evalúa la necesidad de los esfuerzos de conservación y gestión sostenible para proteger estos ecosistemas vitales.

Palabras clave: Impactos sociales y económicos; conservación; ambiente marino; México

Tema 5-7

Conductas Sustentables Entre Jóvenes de Nivel Superior, UPIICSA IPN

S. Ochoa-Ayala[1*], G.D. Fariña-López[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) Av. Té 950, Granjas México, Iztacalco, 08400 Ciudad de México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No.7 Cuauhtémoc (CECyT No. 7). Calzada Ermita Iztapalapa No. 3241 Sta. María Aztahuacan, Iztapalapa 09500, Ciudad de México, México.
[*]Autor de correspondencia: sochoaay@ipn.mx

Resumen

Las conductas que reflejan actitudes y creencias sustentables son definidas por Corral (2019) como el conjunto de acciones que propician la preservación de los recursos naturales tomando en cuenta la integridad de especies animales y vegetales, considerando el bienestar individual y social de las generaciones actuales y futuras, el concepto conducta sustentable plantea no sólo el cuidado del medioambiente físico sino también el bienestar individual y colectivo que no comprometa los recursos para las generaciones del futuro. Corral clasifica las conductas sustentables en los siguientes ámbitos: comportamientos proecológicos, altruistas, frugales y equitativos. Para identificar la presencia de estas conductas y su diversidad en cuanto a los 4 ámbitos propuestos, se aplicó el cuestionario adaptado de Barrera, et al (2019) a 200 estudiantes de Nivel Superior de la UPIICSA, (140 hombres y 60 mujeres) cuya media de edad es 23.5 años. La aplicación se llevó a cabo a través de un formulario digital con 43 reactivos tipo likert y 4 preguntas abiertas para cada escala, compartido en clase con la aprobación de los docentes y de los alumnos participantes. Los resultados revelan que los estudiantes presentan mayor puntuación en la escala de equidad y comportamientos proecológicos. Por el contrario, la escala que muestra menor presencia de conductas sustentables es la de frugalidad. En las respuestas a las preguntas abiertas se identificaron creencias que guían los comportamientos sobre la sustentabilidad. Estos resultados muestran conductas y actitudes que es importante fortalecer entre las y los jóvenes para consolidar las políticas sustentables gubernamentales.

Palabras clave: Conductas Sustentables; Sustentabilidad; actitudes proecológicas.

Tema 5-8

Formación Tecnológica Durante la Pandemia Reto Estudiantil Politécnico

S. Ochoa Ayala[1*], G.D. Fariña López[2], V. Salazar Sánchez[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), México
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No.7 Cuauhtémoc, México
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), México
[*]Autor de correspondencia: sochoaay@ipn.mx ORCID:

Resumen
Durante la pandemia, las redes de apoyo entre docentes y estudiantes brindaron sostén en la escuela. Estas redes reconfiguraron lo escolar de formas diversas, incluso desconocidas hasta el momento (Dussel, 2020). Las prácticas académicas vinculadas a estas redes han permitido atender algunas desigualdades, sin embargo, las desigualdades preexistentes en nuestra región recrudecieron las carencias, no sólo materiales, sino de orden sociocultural. El objetivo de este estudio es responder las siguientes preguntas: ¿Cómo lograron sostener los estudiantes las demandas académicas de una institución predominantemente tecnológica como el Instituto Politécnico Nacional? ¿Qué tensiones han surgido en este camino? Para explorar las condiciones que prevalecieron entre las y los estudiantes se construyó un formulario (google forms) que permitió explorar 4 áreas que presentaron diversas problemáticas durante las clases en línea aplicado en 2021, corroboradas por prácticas expuestas por docentes y estudiantes en reuniones virtuales. Se identificaron los siguientes ámbitos: a) Disponibilidad de recursos digitales, b) Condición emocional durante el confinamiento, c) Problemáticas de apropiación pedagógica y d) Expectativas respecto al regreso presencial. La respuesta al formulario alcanzó un total de 850 participantes de nivel medio superior pertenecientes al CECyT N° 7 del IPN, cuyas edades fluctuaron entre 14 y 17 años siendo alumnos inscritos en el semestre agosto-diciembre 2021. La interacción con docentes que se muestran abrumados, las adaptaciones al ritmo sin ritmo escolar, la tecnología aprendida a distancia, el estrés, la falta de habilidades digitales y el deseo de recuperar el espacio juvenil escolar, prevalecen en las respuestas de las y los jóvenes.

Palabras Clave: Confinamiento; Educación Superior; Prácticas escolares; Juventudes; Educación virtual.

Tema 5-9

Incidencia del Turismo Regenerativo Especializado en el Medio Ambiente y en la Mitigación de Peligros Naturales

Mohedano-López Fernando[1*], Loyola-Espinosa Araceli[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Turismo (EST), Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Av. Miguel Bernard No.39, Fraccionamiento La Escalera, 07630, Ciudad de México (CDMX), Delg. Gustavo A Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Ahuehuetes 111 lomas de San Mateo, C.P. 53240, Naucalpan de Juárez, Estado de México, México.
[*]Autor de correspondencia: fmohedanol@ipn.mx

Resumen

Las actuales y futuras formas de hacer turismo después y durante las Pandemias han obligado a repensar e innovar estrategias que contribuyan en acelerar la mitigación de peligros en el medio natural. Esta estrategia turística llamado Turismo Regenerativo Especializado (TRE) fundamentada en el Modelo de Acciones de Socioecogestión es la estrategia que ha permitido obtener resultados como: 1) La recuperación y mitigación de la proliferación del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) en Laguna de Tecocomulco, Hidalgo, México y 2) La regeneración asistida del cangrejo Mazunte (*Cardisoma crassum*) en el Pueblo Mágico de Mazunte de la Costa de Oaxaca, México, distintivo y emblema del lugar. En ambos casos la participación de la comunidad local ha sido fundamental en el éxito de los proyectos acompañados por turistas en labores regenerativas. En Laguna de Tecocomulco el turista contribuyo a recuperar y controlar el lirio en un 40% de la laguna a través de senderismo en la misma colocando insectos en el lirio y contribuyendo económicamente a la comunidad local. Por otra parte, en Mazunte el turista participó con la comunidad local ubicando las madrigueras de los cangrejos, atrapando cangrejos y participando en el taller de reproducción asistida de los mismos en un polígono determinado, con la supervisión de biólogos a través de un muestreo indirecto aleatorio. Se puede concluir que las acciones del TRE están ayudado a mitigar peligros naturales en el medio ambiente, integrando a la comunidad con los turistas, que están como la sociedad altamente motivados por contribuir en las mejoras del medio natural.

Palabras clave: Turismo Regenerativo Especializado, Modelo de Acciones de Socioecogestión, Mitigación de peligros naturales al medio ambiente

Tema 5-10

Citotoxicidad en biomateriales apósitos de agave en beneficio de la salud humana

Mayela Alhelí García de Alva Magos[1*], Brenda Hildeliza Camachi Díaz[2], Juan Antonio Carmona García[3], Luz Arcelia García Serrano[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2] Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Carretera Yautepec-Jojutla s/n-Km 85, C.P.62739, San Isidro, Morelos, México.
[3]Instituto Estatal de Relaciones Internacionales de Moscú MGIMO-Agencia conjunta de Cooperación Glocal-Future Team Mexico-GIECAE, México.
[*]Autor de correspondencia: mayela_g11@hotmail.com

Resumen

Recientemente, la noción de salud humana y de sostenibilidad inició el desarrollo de materiales biocompuestos en aplicaciones biomédicas. Estos materiales se utilizan para el desarrollo de diversos dispositivos biomédicos, implantes de tejidos, medicina regenerativa, etc., debido a su biocompatibilidad con sistemas biológicos, su biodegradabilidad, sostenibilidad, biocompatibilidad, baja toxicidad o ausencia de toxicidad, etc. Desafortunadamente, aún existen varias deficiencias con respecto a este tipo de materiales restringiendo su uso en aplicaciones médicas a gran escala. Esta investigación evaluó la citotoxicidad y morfología celular en piel de membranas de biopolímeros de mucílagos de *Opuntia ficus-indica*, *Aloe barbadensis Miller*, y de *Agave tequilana Weber* a diferentes concentraciones (30, 50 y 70%), se evaluó en contacto con células de fibroblastos humanos (ATCC® PCS-201-010), cultivadas in vitro. El material apósito obtenido, presenta una elevada capacidad antioxidante del 30%, es hemo y dermocompatible. La actividad citotóxica demostrada en presencia de fibroblastos implicó una citotoxicidad máxima cercana al 46% y mínima del 7%. Reduce la duración e intensidad de la fase inflamatoria de la cicatrización y el cierre de herida. Demostrando su carácter biocompatible, factible y a bajo costo en beneficio de la salud humana.

Palabras clave: Citotoxicidad; Biomateriales; Agave; Salud humana

Tema 5-11

El Agua en la Legislación de México ¿Recoge la Urgencia por la Preservación del Recurso en Aras de la Sobrevivencia de la Vida en el Planeta?

María Guadalupe Peláez Gálvez*

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Autor de correspondencia: mpelaez@ipn.mx

Resumen
El agua es indispensable para todas las formas de vida en el planeta, por consiguiente, para toda persona. En este trabajo se realizará una revisión hermenéutica a la legislación de México, para establecer si se garantiza constitucionalmente y en los ordenamientos administrativos y penales, la urgencia de proteger ese recurso vital. Para esto, se indagará a partir de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la legislación secundaria en las materias: i) administrativa que ha desarrollado por excelencia el tema ambiental y ii) en el orden penal se identificarán los delitos ambientales y la cuantía de las penas. Lo anterior en el ámbito federal y para estimar si dicha normatividad es proporcional a la urgente necesidad de la protección hídrica, en aras de la sobrevivencia humana, sin soslayar el hecho de que el líquido es imprescindible para todas las formas de vida y buena parte de los procesos (industriales, alimentarios y entre otros) que hacen posible el estilo de vida en la actualidad. También se contrastarán los resultados con los Objetivos de Desarrollo Sustentable atenientes al tema.

Palabras clave: legislación del agua, protección hídrica, sobrevivencia humana.

Tema 5-12

Las Avalanchas de Rocas Como un Peligro Geológico para la Región de Cotahuasi, Arequipa, Perú

J.M. Sánchez-Núñez[1*], J.L. Macías[2], J.L. Arce[3], J.C. Gómez[4], Obed Pardo Santos[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto de Geofísica, Unidad Michoacán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.
[3]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Geofísico del Perú (IGP), Calatrava 216, La Molina, Lima 12, Perú.
[*]Autor de correspondencia: jsancheznu@ipn.mx

Resumen

Los deslizamientos son comunes en la región andina, especialmente cuando factores geológicos como la topografía escarpada, el tipo de rocas propensas a colapsar y la actividad antrópica se conjugan con fenómenos hidrometeorológicos, sísmicos o volcánicos que los desencadenan. Desde la perspectiva de los desastres, Perú tuvo 33 eventos críticos (1901-2011), es el segundo país andino con mayor número de desastres por deslizamientos. Las avalanchas son los procesos más frecuentes a nivel mundial, presentan las mayores dimensiones y son los que movilizan grandes cantidades de materiales. Por esta razón, las avalanchas pueden ser los principales desastres naturales. Algunos eventos de este tipo han ocurrido durante los últimos 50 años en el Perú con diferentes características. La cuenca del Cotahuasi es un claro ejemplo del conjunto de condicionantes y mecanismos desencadenantes que han generado movimientos en masa de este tipo. Las dimensiones de la avalancha de Cotahuasi la ubican como de gran tamaño, por lo que los objetivos de este estudio son conocer las causas del deslizamiento, su transporte, su depósito aguas abajo y encauzado a lo largo del río Cotahuasi. La etapa inicial del estudio fue la identificación morfológica y cartográfica del área fuente y del depósito de la avalancha a través de imágenes satelitales de alta resolución. En etapas posteriores se desarrolló el reconocimiento de campo, donde se recolectaron muestras de sedimentos y rocas para diferentes análisis de laboratorio. Con los resultados obtenidos se propone un modelo geológico de la avalancha de rocas en Cotahuasi.

Palabras clave: Avalancha de rocas; Peligro; Región andina; Cotahuasi; Perú

Tema 5-13

Impacto en la Contaminación Ambiental por los Efectos de la Pandemia del Covid-19

M.E. Mena Espino[1*], X. Mena Espino[2], E.I. Navarro Martínez[3]

[1]Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Medicina, Av. Agustín Melgar S/N 10 entre Calle 20 y Juan de la Barrera. Col. Buenavista. 24039, San Francisco de Campeche, Campeche, México.
[2]División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. San Rafael Atlixco No. 186, Colonia Vicentina, Delegación, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, (CDMX) México.
[3]Investigador de Cátedra-CONACYT. Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Benito Juárez. C.P. 03940, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Autor de correspondencia: maremena@uacam.mx

Resumen

La contaminación ambiental es un problema grave que sufre la humanidad. Actualmente, nos enfrentamos a una situación de emergencia climática, por lo que se está tratando de implementar estrategias para mitigar esta enorme problemática. La pandemia del COVID-19, ocasiono un aumento descomunal de basura en el medio ambiente, aumentado los desechos de cubre bocas, overoles, guantes de látex, así como también el empleo de contenedores de unicel, bolsas y de otros productos de entrega a domicilio para las comidas rápidas, así como empaques de envíos de diversos productos, todo esto inundo nuestras calles, vertederos y océanos. En este estudio analizamos el cambio de conducta de un grupo de personas de la Universidad Autónoma de Campeche, analizando como cambiaron el uso de productos de plásticos desechables antes y después de la pandemia, para detectar si hubo un cambio de conducta con respecto al uso de plásticos de un solo uso. Este estudio es retrospectivo y transversal, mediante encuestas y análisis estadístico utilizado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Se identificó un aumento en el consumo de productos plásticos de un solo uso y aunque ya se decretó el fin de la pandemia las personas siguen utilizando todos estos insumos y los desechos no han sido regularizados. Por lo que la contaminación por plástico se ha convertido en una gran amenaza a nuestro planeta, que debemos tratar solucionar y mitigar, para no seguir afectando la biodiversidad en este mundo.

Palabras clave: Contaminación; Pandemia; COVID-19; Medio ambiente

Tema 5-14

Primera aproximación al blanqueamiento de coral en dos Arrecifes de Los Tuxtlas, Veracruz, asociados con anomalías de temperatura superficial del mar en el Golfo de México entre julio y octubre de 2023.

V. Valadez-Rocha[1*], German Raúl Vera Alejandre[2], S. Rocha-Mier[3]

[1]Instituto Tecnológico de Boca del Río-TNM, Veracruz, México
[2]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[3]SENDAS, A.C., Estado de Veracruz, México
[*]Autor de correspondencia: veronicavaladez@bdelrio.tecnm.mx

Resumen

Los sistemas arrecifales son constituyentes fundamentales del ecosistema oceánico global. Bajo estrés térmico los corales expulsan a las zooxantelas simbiontes teniendo como consecuencia su blanqueamiento. Estudios previos sobre ondas de calor marina alertaron sobre el impacto potencial que tendrían sobre el sistema de Arecifes de Los Tuxtlas entre los meses de septiembre y octubre de 2021 con un nivel de alerta 2. Datos recientes de la NOAA mostraron la presencia de una anomalía de temperatura de la superficie del mar de +4°C durante la primera semana de octubre de 2023; así mismo tiempo comentarios de los pescadores de esta zona alertaron sobre el blanqueamiento de los arrecifes. Por ello determinó el blanqueamiento en dos arrecifes donde previamente se había determinado la cobertura y diversidad de corales: la Perla del Golfo (2019) y Zapotitlán (2021). En este estudio se compara el estado de salud de las especies de coral y el grado de blanqueamiento encontrado en octubre de 2023 mediante una evaluación rápida. Para ello se utilizaron transectos de 20m tomando fotografías cada 2 m en un cuadrante de 0.25 m^2 debido a la turbidez por ser la temporada de lluvias. Se corrigió el color de las fotografías e interpretadas utilizando el programa Coral Point Count para Excel (CPCe) para determinar la cobertura del arrecife y la extensión y porcentaje de blanqueamiento del coral.

Palabras clave: Blanqueamiento de corales; cambio climático

Theme 5

Our future, global environment and threats to humanity

Theme 5-1

Effect of Lindane on Gonadal Maturity of Juvenile Mice

E. Pérez Gonzalez[1,2], A. Polanco-Torres[1,2], P. Aguilar-Claussell [1], O. Llanes-Cáredenas [1], H. A. González Ocampo[1], C.H. Pérez-Beltrán[3], A.M. Jiménez-Carvelo[3], E. Pérez-González[4], A.A. Rocha-García[4], P.M. Meza-Inostroza[2,5], J. López-Pérez[6], C.P. Ley-Quiñónez[1], M.N. Herrera Moreno[1*]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes, No. 250, Colonia San Joachin, C.P. 81101, Guasave, Sinaloa, México.
[2]Centro de Estudios Justo Sierra (CEJUS), Surutato, C.P. 80600, Badiraguato, Sinaloa, México, [3]Departamento de Química Analítica, Universidad de Granada, Calle Fuentenueva s/n, C.P.18071, Granada, España.
[4]Centro de Diagnóstico Especializado de Culiacán. Blvd. de las Torres Poniente No. 5270-A Ejido Las Flores C.P. 80140, Culiacán, Sinaloa, México.
[5]Universidad Tecnológica de Culiacán, Carretera Culiacán-Imala, Km 2, Los Ángeles, C.P. 80014 Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
[*]Corresponding author: nherrera@ipn.mx

Abstract
Various cellular signals influence the onset of puberty. The establishment of secondary sexual characters indicates the beginning of the process of sexual maturity. Exposure to chemical compounds such as lindane (γHCH) can induce changes in the endocrine system and disturb the advent of the pubertal and reproductive stage. The effects of γHCH on the gonadal maturity stage of juvenile mice were examined by histological techniques, and the relationship with morphometric characteristics was explored. 18-day-old *Mus musculus* mice (28 females and 30 males) were administered a single dose of 25, 10, 5, and 0 µg/mL γHCH per gram of body weight. When observing the presence of the secondary sexual characteristics, histological dissection of the gonads was performed. Subtle changes in gonadal maturity and morphometric characteristics were observed, without confirming that γHCH interrupts or alters puberty. Further studies are required to determine the effect of γHCH as endocrine disruptor in mammals.

Keywords: Puberty; Early puberty; Mus musculus; reproductive stage; endocrine disruptors

Theme 5-2

Pandemic Impacts on the Mexican Education System: Challenges and Gaps for Educational Equity

V. Cruz-Morales[1*], J.A. Guevara-Valdez[2], G.B. Benavides-Ojeda[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Sección de Estudios de Postgrado e Investigación (SEPI) de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás (ESCA UST), Manuel Carpio Núm. 471, Col. Plutarco Elías Calles, Miguel Hidalgo, C.P.11340, Ciudad de México, México. [2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520 s/n, La Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Subdirección de Servicios Educativos e Integración Social de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás (ESCA UST), Manuel Carpio Núm. 471, Col. Plutarco Elías Calles, Miguel Hidalgo, C.P.11340, Ciudad de México (CDMX), México.
[*]Corresponding author: vcmorales217@gmail.com

Abstract

The Mexican education system serves over 54 million students at various levels and modalities. The aims of this study were to identify the detrimental effects and educational disparities focusing on distance learning transition, digital gap, repercussions on student learning and socio-emotional development, and the challenges in achieving educational equity. The methodology included documentary review and educational ethnography with surveys and interviews of teachers in elementary and high school, as well as with professors of bachelor´s education. Data reveals increases in educational lag and dropout rates, and also a decrease interest of environment and health programs. Challenges associated with distance learning transition and digital gap were identified, which have negatively impacted the learning process and the socio-emotional students' development. These highlights detect the need to improve teaching and learning processes, and the urgency to adapt educational policies to new realities imposed by Covid-19 pandemic. The needless to join efforts to ensure equity in access to education in Mexico is concluded. It is essential to address educational disparities and develop effective strategies to overcome the challenges posed by the pandemic. Collaboration among teachers, educational institutions, and public policies, plays a crucial role improving overall well-being and building an inclusive and resilient education system facing future adversities.

Keywords: Educational challenges; Educational collaboration; Teaching improvements; Educational technologies; Innovation for education

Theme 5-3

Design of a Low-Cost Sensors Network to Measure Air Pollution in the Valley of Mexico Metropolitan Zone, and Implementation of Early Alerts

H.A. Barrera Huertas*, D. S. Blancas Guerrero

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Campus Zacatenco, Avenida Wilfrido Massieu 399 Colonia Nueva Industrial Vallejo, C.P. 07738, Alcaldía Gustavo A. Madero CDMX, México.
*Corresponding author: dblancasg1400@alumno.ipn.mx

Abstract

The measurement of air pollutants in Mexico consists of booths placed between 5 and 15 meters (m) per surface pollutant, which is not necessarily representative of the concentrations of pollutants to which citizens are actually exposed when inhaling air at an average height of 1. 5 m above the surface; so, this project explores the coupling of commercial sensors into cheaper and versatile devices in terms of their portability compared to reference equipment found at monitoring stations above 10 m. A sensor network is being designed and operated to be deployed at strategic sites within the Valley of Mexico Metropolitan Zone, that are recognized as having recurrent poor air quality, e. g. sites with congestion and heavy industrial activity. Appropriate sensors on the market have been selected and purchased for assembly and configuration. The portability of the sensor network is extremely important for research, because it will allow to evaluate the atmospheric composition of a site that does not have monitoring stations nearby, or to evaluate sites of specific interest with monitoring stations nearby, in order to establish particular conditions for the characterization that each site requires.

Keywords: Air pollution; Environmental monitoring; Particulate matter; carbon monoxide; nitrogen oxides

Theme 5-4

Self-reception of Effects of Social Distancing in Eating Habits in Older Adults.

M. Carmona-González[1], J.E. Camacho-Rodríguez[1], P. Osorio-Díaz[1], M.A. Ortiz-Rodríguez[2], O.D. Casas-Patiño[3], B.H. Camacho-Díaz[1*]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. Carretera Yautepec-Jojutla Km 6, calle CEPROBI N.8. Yautepec, Estado de Morelos, C.P 62731, México.
[2]Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Iztaccíhuatl 100 Col. Los Volcanes, Cuernavaca, Estado de Morelos, C.P. 62350, México.
[3]Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Amecameca, Amecameca, Estado de México, C.P.56900, México.
[*]Corresponding author: bhcamachod@yahoo.com.mx ORCID:

Abstract
Limiting the spread of COVID-19 required the implementation of behaviors that imposed changes in daily life. Despite the fact that healthy eating could contribute to strengthening the immune system, the adoption of unhealthy behaviors became a constant. The world's population experienced a dietary imbalance that contributed to the deterioration of eating habits. During the pandemic, older adults (OA) were considered a highly vulnerable group, so the promotion of healthy eating habits was considered key to protect their health. Therefore, this study focused on the effect of social distancing on the eating habits of MA during the pandemic. For this purpose, the responses of 114 OA and their demographic profile were collected through an online questionnaire applied during the second wave of COVID-19 in Mexico. The results showed that 71.1% considered the pandemic affected their dietary habits. Of these, 33.3% stated that the pandemic affected their eating habits a little, 34.6% moderately, 23.5% quite a lot and 8.6% totally. The changes implemented by the OA included special care in food cleanliness; increased consumption of fruits, vegetables and water, as well as eating at home and adopting fixed mealtimes. Only 3.7% reported among the changes: increased food consumption and less dietary control. It can be concluded that most of the OA focused on adopting healthy eating habits.

Keywords: Elderly; Alimentation; COVID-19

Theme 5-5

Methane (CH_4) Emissions Produced by Cattle in Two Herds in the Community of El Rosario, Tlaxco, Tlaxcala: Comparison of Two Methodologies

G. De Gante-Muñoz[1], S. Herrera-Cortés[1], S. Rojas-Escobar[2*], M. Hernández-Vázquez[1], M. Flores-Morales[1], H. Hernández-Orgaz[1], D.C. Barrales-Ramirez[1], E. Ortega-Jimenez[1], A.M. Hernández-Gonzalez[1], I. Duran-Lopez[1], C. Bonilla-Ramirez[1]

[1]Universidad Autónoma de Tlaxcala, Facultad de Agrobiología, Licenciatura en Ciencias Ambientales, Calle Benito Juárez, # 3 antigua casa agrícola colonia centro, C.P. 90250, Tlaxco, Tlaxcala, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Tlaxcala (UPIIT), Plaza Guillermo Valle, # 11 colonia centro, C.P. 90000, Tlaxcala, México.
[*]Corresponding author: srojase74@gmail.com

Abstract

Bovines during their digestion produce methane gas (CH_4), the second most harmful greenhouse gas and with the greatest contribution to global warming. The objective of this work is to determine the CH_4 emissions produced by cattle using MQ-4 semiconductor sensors, comparing the results with those estimated with the methodology of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Methane emissions were quantified in two herds of four and six cattle respectively, from the community of El Rosario, Tlaxco, Tlaxcala. Two procedures were used, the first putting into practice the methodology for calculating greenhouse gas emissions proposed by the IPCC and the second through *in situ* monitoring by means of MQ-4 model semiconductor sensors. Using the IPCC methodology and level one measurement, emissions for both herds were estimated at 40.3 Kg and 60.5 Kg of methane per month, respectively. Considering a measurement level two by the same methodology, the estimates were 35.4 Kg of methane per month for herd one and 53.1 Kg of methane per month for herd two. Through monitoring with MQ-4 sensors, it was found that on average methane emissions for herd one is 34.0 Kg and 54.2 Kg of methane for herd two, determining that methane emissions are directly proportional to the number of bovines present in a herd.

Keywords: Methane; Sensors; Bovine; Monitoring.

Theme 5-6

What Would be the Impact if the Coral Reefs of Southern México Disappear?

S.L. Martínez-Caballero*, M.C. Martínez-Rodríguez, M. Alvarado-Cardona

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: slmar.caballero@gmail.com

Abstract
The loss of coral reefs can have ecological, economic and social implications. This study explores the potential impacts of disappearing coral reefs, focusing on the case of Huatulco, Mexico. Huatulco's coral reefs are major tourist attractions, drawing visitors from around the world for snorkelling, diving or simply enjoying its crystal-clear water beaches. The loss of these reefs would lead to reduced revenues, job losses, and economic decline that rely on reef-related tourism and fisheries. The ecological consequences encompass biodiversity loss, disruptions in the marine food chain, and reduced resilience to climate change. Huatulco's communities would face increased vulnerability to storms, coastal erosion and property damage. Moreover, the loss of cultural heritage tied to coral reefs would be detrimental to local communities. Given the importance of Huatulco's coral reefs, their disappearance would have far-reaching consequences, affecting not only the marine environment but also the well-being and livelihoods of coastal communities and the broader economy. This article highlights the necessity of conservation and sustainable management efforts, to protect these vital ecosystems.

Keywords: Coral reefs; economic and social impacts; conservation; marine environment; México

Theme 5-7

Sustainable behaviors among young people of higher education, UPIICSA, IPN

S. Ochoa-Ayala[1*], G.D. Fariña-López[2],

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) Av. Té 950, Granjas México, Iztacalco, 08400 Ciudad de México, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No.7 Cuauhtémoc (CECyT No. 7). Calzada Ermita Iztapalapa No. 3241 Sta. María Aztahuacan, Iztapalapa 09500, Ciudad de México, México.
[*]Corresponding author: sochoaay@ipn.mx

Abstract
The behaviors that reflect sustainable attitudes and beliefs are defined by Corral (2019) as the set of actions that promotes the preservation of natural resources, taking into account the integrity of animal and plant species, considering the individual and social welfare of current and future generations; the concept of sustainable behavior not only involves care for the physical environment, but also individual and collective well-being that does not compromise resources for future generations. Corral classifies sustainable behaviors in the following areas: pro-ecological, altruistic, frugal and equitable behaviors. In order to identify the presence of these behaviors and their diversity in the four proposed areas, a questionnaire was applied to 200 college students of UPIICSA, (140 men and 60 women) whose average age is 23.5 years. The application was carried out through a digital form with 43 Likert scale questions and 4 open-ended questions for each scale, shared in class with the approval of the teachers and the participating students. The results reveal that the students have higher scores on the equity and pro-ecological behaviors scales, the scale that shows the lowest presence of sustainable behaviors is frugality. In the answers to the open-ended questions beliefs that guide behaviors on sustainability were identified. These results show behaviors and attitudes that are important to strengthen among young people, in order to consolidate sustainable government policies.

Keywords: Sustainable behaviors; Sustainability; Pro-environmental attitudes.

Theme 5-8

Technological training during the pandemic and students challenge in Politécnico

S. Ochoa Ayala[1*], G.D. Fariña López[2], V. Salazar Sánchez[3]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria de ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), México
[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No.7 Cuauhtémoc, México
[3]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Profesional Interdisciplinaria en ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), México
*Corresponding author: sochoaay@ipn.mx

Abstract
During the pandemic, support networks between teachers and students provided encouragement in the educational setting. These networks reshaped schooling in different ways, even ways unknown until now (Dussel, 2020). The academic practices linked to these networks have made possible to address some inequalities; however, the pre-existing inequalities in our region exacerbated not only material but also sociocultural deprivations. The objective of this study is to answer the following questions: How did students manage to sustain the academic demands of a predominantly technological institution such as the IPN? What tensions have arisen along the way? In order to explore the conditions that prevailed among students, a google form was constructed to explore 4 areas that presented diverse problems during the online classes, it was applied in 2021, corroborated by practices presented by teachers and students in virtual meetings. The following areas were identified: a) Availability of digital resources, b) Emotional condition during confinement, c) Problems of pedagogical appropriation and d) Expectations regarding face-to-face return. The response to the google form reached a total of 850 high school participants belonging to CECyT No. 7 of the IPN, whose ages ranged between 14 and 17 years old, being students enrolled in the August-December 2021 semester. The interaction with overwhelmed teachers, adaptations to the pace without school rhythm, technology learned at a distance, stress, lack of digital skills and the desire to regain the school youth space, prevail in the responses of the youngsters.

Keywords: Lockdown; Higher education; School practices; Youth; Virtual education.

Theme 5-9

Impact of Specialized Regenerative Tourism on the Environment and the Mitigation of Natural Hazards

Mohedano-López Fernando[1*], Loyola-Espinosa Araceli[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Turismo (EST), Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Av. Miguel Bernard No.39, Fraccionamiento La Escalera, 07630, Ciudad de México (CDMX), Delg. Gustavo A Madero, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Ahuehuetes 111 lomas de San Mateo, C.P. 53240, Naucalpan de Juárez, Estado de México, México.
[*]Corresponding author: fmohedanol@ipn.mx

Abstract

The current and future ways of doing tourism after and during the Pandemics have forced us to rethink and innovate strategies that contribute to accelerating the mitigation of dangers in the natural environment. This tourism strategy called Specialized Regenerative Tourism based on the Model of Socio-eco-management Actions is the strategy that has allowed to obtain results such as: The recovery and mitigation of the proliferation of the water lily (Eichhornia crassipes) in Laguna de Tecocomulco, Hidalgo, Mexico; The assisted regeneration of the Mazunte crab (Cardisoma crassum) in the Magical Town of Mazunte on the coast of Oaxaca, Mexico, distinctive and emblem of the place, both cases the participation of the local community has been fundamental in the success of the projects accompanied by tourists in regenerative work. In Laguna de Tecocomulco the tourist contributed to recover and control the lily in 40% of the lagoon through hiking in it placing insects in the lily and contributing economically to the local community, in Mazunte the tourist participated with the local community locating the crab burrows, catching crabs and participating in the assisted reproduction workshop of the same in a certain polygon, with the supervision of biologists through random indirect sampling. It can be concluded that the actions of Specialized Regenerative Tourism are helping to mitigate natural hazards in the environment by integrating the community with tourists who are like society highly motivated to contribute to the improvements of the natural environment.

Keywords: Natural remediation strategies; tourism strategy; Model of Socioeco-management Actions; Mitigation of acceleration of hazards to the natural environment; Alternative tourism.

Theme 5-10

Cytotoxicity in Biomaterials Agave Wound Dressings for the Benefit of Human Health

Mayela Alhelí García de Alva Magos[1*], Brenda Hildeliza Camachi Díaz[2], Juan Antonio Carmona García[3], Luz Arcelia García Serrano[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2] Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Carretera Yautepec-Jojutla s/n-Km 85, C.P.62739, San Isidro, Morelos, México.
[3]Instituto Estatal de Relaciones Internacionales de Moscú MGIMO-Agencia conjunta de Cooperación Glocal-Future Team Mexico-GIECAE, México.
[*]Corresponding author: mayela_g11@hotmail.com

Abstract

Recently, the notion of human health and sustainability initiated the development of biocomposite materials in biomedical applications. These materials are used for the development of various biomedical devices, eg: tissue implants, regenerative medicine, due to their biocompatibility with biological systems, their biodegradability, sustainability, biocompatibility, low or no toxicity. Unfortunately, there are still several deficiencies regarding this type of materials restricting their use in large-scale medical applications. This research evaluated the cytotoxicity and cellular morphology in skin of mucilage biopolymer membranes from Opuntia ficus-indica, Aloe barbadensis Miller, and Agave tequila Weber at different concentrations (30, 50, and 70%), evaluated in contact with skin cells, human fibroblasts (ATCC® PCS-201-010), cultured in vitro. The dressing material obtained has a high antioxidant capacity of 30%, is heme and dermo compatible. The demonstrated cytotoxic activity in the presence of fibroblasts implied a maximum cytotoxicity close to 46% and a minimum of 7%, reducing the duration and intensity of the inflammatory phase of wound healing and closure. We concluded this material is biocompatible, feasible and low-cost nature, for the human health benefit.

Keywords: Cytotoxicity; Biomaterials; Agave; Human health.

Theme 5-11

Water in Mexican Legislation. Does it Reflect the Urgency for the Preservation of the Resource for the Sake of the Survival of Life on the Planet?

María Guadalupe Peláez Gálvez*

Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
*Corresponding author: mpelaez@ipn.mx

Abstract

Water is essential for all forms of life on the planet, therefore, for every person. In this work a hermeneutic review of Mexican legislation will be carried out, to establish if it is guaranteed constitutionally and in administrative and penal systems, and the urgency of protecting this vital resource. It will be investigated from the Political Constitution of the United Mexican States and in the secondary legislation in the matters: i) administrative that has developed the environmental issue par excellence and ii) in the criminal order environmental crimes will be identified and the amount of the sorrows. The foregoing at the federal level and to estimate whether said regulations are proportional to the urgent need for water protection, for the sake of human survival, without ignoring the fact that the liquid is essential for all forms of life and a good part of the processes (industrial, food and among others) that make today's lifestyle possible. The results will also be contrasted with the Sustainable Development Goals related to the subject.

Keywords: water legislation, water protection, human survival.

Theme 5-12

The Rock Avalanches as a Geological Threat to Cotahuasi Región, Arequipa, Peru

J.M. Sánchez-Núñez[1*], J.L. Macías[2], J.L. Arce[3], J.C. Gómez[4], Obed Pardo Santos[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México (CDMX), México.
[2]Instituto de Geofísica, Unidad Michoacán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.
[3]Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México (CDMX), México.
[4]Instituto Geofísico del Perú (IGP), Calatrava 216, La Molina, Lima 12, Perú.
[*]Corresponding author: jsancheznu@ipn.mx

Abstract

Landslides are common in the Andean region, especially when geological factors such as steep topography, type of rocks susceptible to collapse and anthropic activity are conjugated with seismic or volcanic phenomena that trigger them. From the perspective of disasters, Peru had 33 events (1901-2011), is the second Andean country with the greater number of disasters by landslides. The avalanches are the most frequently processes around the world, they show the largest dimensions and are those that mobilize large amounts of materials. For this reason, the avalanches can be the major natural hazards disasters. Some events of this type have occurred during the last 50 years in Peru with different characteristics. Several authors have demonstrated how rock avalanches have been transformed into debris flows. The Cotahuasi basin is a clear example of the gathering of the conditioning factors and triggering mechanisms that have generated mass movements of this type. The dimensions of this deposit place it as an extremely large, so is very important to understand the causes of the landslide, its transport and deposition downstream and channeled along the Cotahuasi River. With these objectives, the study of this landslide was carried out. The initial stage of the study was the morphological and cartographic identification of the source area and the avalanche deposit through high resolution satellite images. In later stages, field recognition was developed, where sediment and rock samples were collected for different laboratory analyzes. A geological model is proposed of the rock avalanche in Cotahuasi.

Keywords: Avalanche; Geological threat; Andean región; Cotahiasi; Peru

Theme 5-13

Impact on Environmental Pollution Due to the Effects of the Covid-19 Pandemic

M.E. Mena Espino[1*], X. Mena Espino[2], E.I. Navarro Martínez[3]

[1]Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Medicina, Av. Agustín Melgar S/N 10 entre Calle 20 y Juan de la Barrera. Col. Buenavista. 24039, San Francisco de Campeche, Campeche, México.
[2]División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. San Rafael Atlixco No. 186, Colonia Vicentina, Delegación, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, México.
[3]Investigador de Cátedra-CONACYT. Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Benito Juárez. C.P. 03940, Ciudad de México. [4]Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 9, Calle Querétaro por Paraguay S/N, Col. Barrio de Santa Ana, C.P. 24050 Campeche, Camp.
*Corresponding author: maremena@uacam.mx

Abstract

Environmental pollution is a serious problem that humanity suffers from. We are facing a climate emergency, trying to implement strategies to mitigate this enormous problem. The COVID-19 pandemic caused a considerable increase in the garbage in the environment, increasing the waste of face masks, overalls, and latex gloves, as well as the use of Styrofoam containers, bags, and other home delivery products for fast food, as well as shipping packaging for various products, all of this flooded our streets, landfills, and oceans. We analyze the change in behavior of a group of people from the Autonomous University of Campeche, analyzing how the use of disposable plastic products changed before and after the pandemic to detect if there was a change in behavior regarding the use of disposable plastic products of single-use plastics. This study is retrospective and cross-sectional, through surveys and statistical analysis used by various Organizations such as the UN. An increase in the consumption of single-use plastic products was identified. Although the end of the pandemic has already been decreed, people continue to use all these supplies, and the waste has not been regularized. Therefore, plastic pollution has become a significant threat to our planet, which we must try to solve and mitigate so as not to continue affecting biodiversity worldwide.

Keywords: Pollution; COVID-19; Pandemic; Environment

Theme 5-14

A proxy of bleaching extent on two coral reefs of Arrecifes de Los Tuxtlas, Veracruz, associated to the sea surface temperature anomaly between July and October 2023

V. Valadez-Rocha[1*], German Raúl Vera Alejandre[2], S. Rocha-Mier[3]

[1]Instituto Tecnológico de Boca del Río-TNM, Veracruz, México.
[2]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Calle 30 de junio de 1520, Barrio la Laguna Ticomán, C.P.07340, Ciudad de México, México.
[3]SENDAS, A.C., Estado de Veracruz, México
[*]Corresponding author: veronicavaladez@bdelrio.tecnm.mx

Abstract

Corals are fundamental constituents of the global ocean ecosystem. Under thermal stress corals eject their host zooxanthellae, and consequently bleach. Previous studies on marine heat waves alerted potential impact to The Tuxtlas Reef system a coral alert level 2 in the months of September and October 2021. NOAA data on the temperature anomaly for the first week of October 2023 show a +4°C anomaly on sea surface temperature as well personal comments from local fishermen from the south of Los Tuxtlas Reefs alerted on coral bleaching. We performed a rapid assessment in Perla del Golfo and Zapotitlan reefs bleaching. These sites were assessed during 2019 and 2021 respectively to determine benthic cover and coral diversity. We compared the state of health of coral species as to the degree of bleaching found in 2023 in the rapid assessment. We used 20 meter transects to take a photo every 2 meters using a quadrat of 0.25m2 because of turbidity conditions in rains season. The photos where color corrected and interpreted using Coral Point Count with Excel extensions (CPCe) to determine coral cover and the extent and percentage of coral bleaching in the reefs.

Keywords: Coral bleaching; climate change

RED DE MEDIO AMBIENTE

rema

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL