



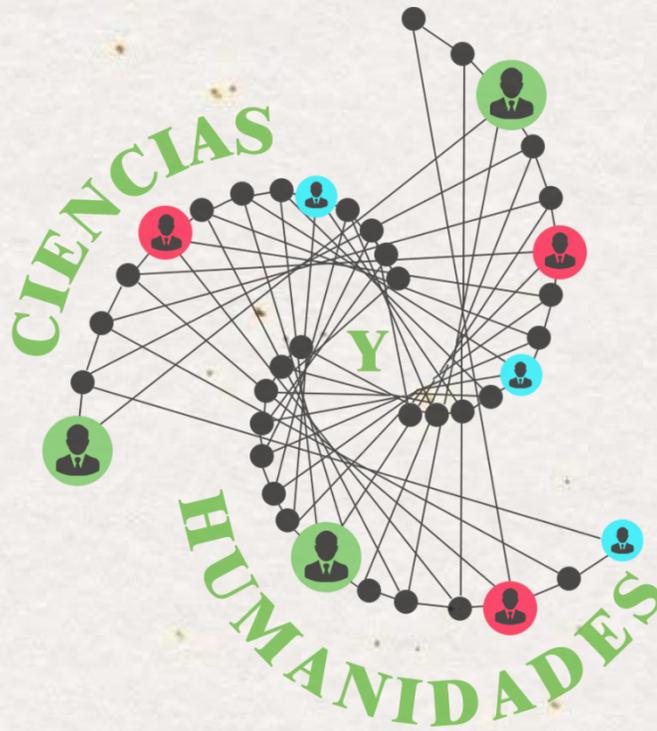
EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**



II CONGRESO ■ 2024 INTERDISCIPLINARIO



Memorias

16 al 18 de octubre de 2024
Chetumal, Quintana Roo, México

Comité Organizador

Coordinación General | María de los Ángeles Navarrete Marneou

Coordinación Técnica Científica | Alicia Carrillo Bastos

Coordinación de Logística | Maritza Chan Juárez

Coordinación Administrativa | Alejandro Medina Quej

Coordinación de Memorias del Congreso | Claudia González Salvatierra

Coordinación de Arbitraje | Rigoberto Rosas Luis

Coordinación de Árbitros de Ciencias Naturales

Danna Lizeth Trejo Arroyo
Leopoldo Querubín Cutz Pool

Coordinación de Árbitros de Ciencias Sociales, Económicas y Humanidades

Corina Santana Duarte
Herlinda del Sócorro Silva Poot

Coordinación de Árbitros de Ingenierías

Julio César Cruz Argüello
Ricardo Enrique Vega Azamar

Coordinación de Comité Editorial

Robert Beltrán López
Eustasio Díaz Rodríguez

Coordinación de Difusión | Dante Koh Romero

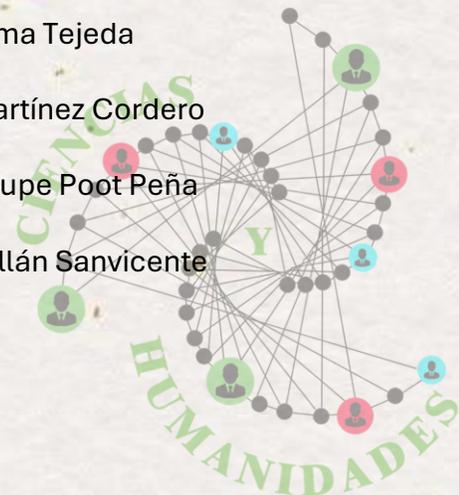
Coordinación de Inauguración | Pedro Villalobos Puga

Coordinación de Servicios Digitales | José Luis Moctezuma Tejeda

Coordinación de Servicios de Computación | Miguel Ángel Martínez Cordero

Coordinación de Transmisión de Conferencias | Elsy Guadalupe Poot Peña

Coordinación de Logística de Espacios | David De Jesús Santillán Sanvicente



Coordinación de Atención a Participantes | Lizbeth Araiz Angulo Tapia

Coordinación de Estudiantes de Apoyo | Valentina Briceño Villagómez

Coordinación de Participación de Estudiantes | Cecilia Loría Tzab

Coordinación de Atención a Ponentes | Laura Del Carmen Garrido López

Coordinación de Atención a Conferencistas

Deysi Del Rocío Espinoza Crisanto

Arsemy Muñoz Matos

Karla Karina Mendivil Portillo

Coordinación de Finanzas | Mario Arturo Selem Salinas

Coordinación de Registro de Participantes

Carlos Eduardo Azueta León

Luis Ernesto Rosado Cepeda

Lizbeth Guadalupe Ocejo Poot

Coordinación de Página Web | Isaías May Canché

Coordinación de Imagen | Laura Isabel Guarneros Urbina

Coordinación de Moderadores | Nallely Ariadna Aguilar Castro

Apoyo en la Coordinación Técnico Científica

Chloe Brynie Ulanie Rosas

Dariel Andrei Correa

Coordinación de Conferencias | Jesús Abraham Peraza Santos

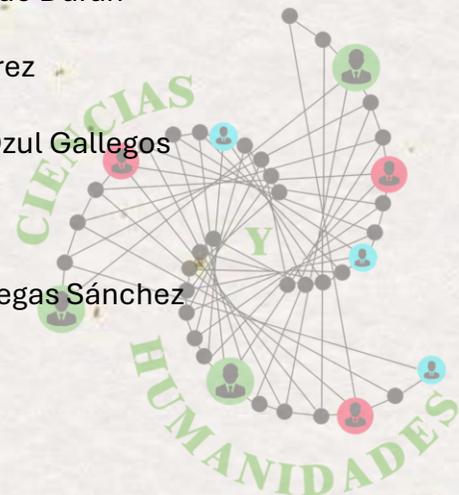
Coordinación de Actividades Precongreso | Sergio Cohuo Durán

Coordinación de Constancias | Maritza Chan Juárez

Coordinación de Transmisión de Conferencias | Roberto Dzul Gallegos

Coordinación Souvenirs | Jorge Tello Chan

Coordinación de Concurso Estudiantil | Carmen Amelia Villegas Sánchez





Índice

CIENCIAS NATURALES	9
SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS: ELEMENTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES EN LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES DEGRADADOS	10
DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE NEMÁTODOS DE SUELO PERTENECIENTES A UN CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR EN SERGIO BUTRÓN CASAS, QUINTANA ROO, MÉXICO.	11
CARACTERIZACIÓN DE LA HELMINTOFAUNA GASTROINTESTINAL Y SUS NIVELES DE INFECCIÓN EN MURCIÉLAGOS DE UN RANCHO GANADERO DE PANABÁ, YUCATÁN, MÉXICO	12
BACTERIAS PATÓGENAS <i>VIBRIO</i> SPP. ASOCIADAS AL ARRIBO DE SARGAZO EN EL SUR DEL CARIBE MEXICANO	13
MICROPLÁSTICOS EN <i>BALISTES CAPRISCUS</i> MEDIANTE EL ANÁLISIS DE TEJIDOS EN EL GOLFO DE MÉXICO	14
MONITOREO DINÁMICO DEL SARGAZO MEDIANTE EL USO DE RPAS EN TRES PLAYAS DEL CARIBE MEXICANO	15
CANTIDAD DE SARGAZO EN EL CARIBE MEXICANO PARA EL 2024 ESTIMADA POR SERIES DE TIEMPO	16
ANÁLISIS COMPUTACIONAL DE METABOLITOS SECUNDARIOS DE ESPONJAS (PHYLUM: PORIFERA) COMO AGENTES ANTITUBERCULOSOS	17
DINÁMICA POBLACIONAL DE LA LANGOSTA ESPINOSA USANDO CASITAS CUBANAS EN TRES DIFERENTES HÁBITATS EN BELICE	18
VARIACIÓN ESPACIAL DE LA MESOFAUNA (ACARI) EN CAÑALES Y SELVA MEDIANA DEL SUR DEL QUINTANA ROO	19
EL CULTIVO TRADICIONAL DE MAÍZ (<i>ZEА MAYS</i>) Y SU MESOFAUNA EDÁFICA EN EL SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO	20
MICROPLÁSTICOS EN MÚSCULO DEL TIBURÓN DE PUNTAS NEGRAS <i>CARCHARHINUS LIMBATUS</i> EN PUNTA HERRERO QUINTANA ROO 2023-2024	21
RECURSOS NECTARÍFEROS PARA LA ABEJA XUNÁAN KAAB (<i>MELIPONA BEECHEII</i>) EN DOS LOCALIDADES DE QUINTANA ROO, MÉXICO	22
NICHO ISOTÓPICO DE <i>POECILIA VELIFERA</i> Y <i>GAMBUSIA YUCATANA</i> EN UN SISTEMA ANQUIHALINO EN ISLA COZUMEL, MÉXICO	23
DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS ASOCIADOS A SUELO DE <i>THELYPTERIS TETRAGONA</i> EN LA COMUNIDAD DE SABIDOS, QUINTANA ROO	24

EFFECTO DEL ESTRÉS HÍDRICO SIMULADO CON PEG-8000 EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE <i>HYMENOCALLIS LITTORALIS</i> (JACQ.) SALISB	25
DINAMISMO DE VEGETACIÓN EN DUNA COSTERA Y TRANSICIONES ANTROPOGENICAMENTE INDUCIDAS EN EL CARIBE MEXICANO DURANTE LA ÚLTIMA DÉCADA	26
DEGRADACIÓN DEL ECOSISTEMA MARINO POR LA PRESENCIA DE NÍQUEL Y COBRE EN LA REGIÓN DE LÁZARO CÁRDENA, MICHOACÁN	27
ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EXPENDIOS DE AGUA PURIFICADA EN QUINTANA ROO: UN ENFOQUE CIENTÍFICO Y SU IMPACTO EN LA COMUNIDAD	28
FENÓMENO DEL SARGAZO EN EL CARIBE MEXICANO: EVALUACIÓN BIBLIOMÉTRICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y SUS DESAFÍOS.....	29
IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CARIBE MEXICANO: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DEL BLANQUEAMIENTO CORALINO	30
DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE <i>MANICINA AREOLATA</i> (LINNAEUS 1758) Y LA DIVERSIDAD BENTÓNICA ASOCIADA EN LA ZONA NORTE DE QUINTANA ROO	31
DIVERSIDAD DE MIRIÁPODOS EN LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE KOHUNLICH, QUINTANA ROO, MÉXICO	32
ASPECTOS ECOFISIOLÓGICOS Y MORFOLÓGICOS DE <i>SCAEVOLA PLUMIERI</i> Y <i>S. TACCADA</i> , HABITANTES DE LAS DUNAS EMBRIONARIAS DE MAHAHUAL-XCALAK	33
NICHO TRÓFICO DE <i>CARCHARHINUS PEREZI</i> MEDIANTE ISÓTOPOS ESTABLES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE SIAN KA'AN	34
NICHO TRÓFICO DE <i>OCYURUS CHRYSURUS</i> Y <i>HAEMULON</i> SPP. EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA DE SIAN KA'AN	35
REMOCIÓN DE PLAGUICIDAS EN ACEITE ESENCIAL DE TORONJA MEDIANTE CARBÓN ACTIVADO Y RESINA EN COLUMNA EMPACADA	36
CIENCIAS SOCIALES, ECONÓMICAS Y HUMANIDADES	37
AGENDA PÚBLICA Y SUS EJES DE ESTUDIO CONCEPTUALES EN EL CONTEXTO DE QUINTANA ROO.....	38
MEDICIÓN DE LA BRECHA DIGITAL EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LAS MICROEMPRESAS EN CANCÚN: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA	39
PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN POR PROYECTO PARA UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	40
REPRESENTACIONES SOCIALES DE LOS MODELOS EDUCATIVOS HEGEMÓNICOS EN LA ENAZ	41
VALORACIÓN DE ESTUDIANTES SOBRE EL DESEMPEÑO DOCENTE Y EL APRENDIZAJE EN AULA EN UN TECNOLÓGICO FEDERAL	42

TRANSPORTE AÉREO Y CONECTIVIDAD REGIONAL EN LA ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL TERRITORIO NACIONAL MEXICANO	43
EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL. UNIVERSIDAD DE COLIMA Y UNIVERSIDAD DE SHINSHU.....	44
EFFECTOS DE LA FRAGMENTACIÓN URBANA EN LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD SOCIO-TERRITORIAL DE MAHAHUAL, QUINTANA ROO.....	45
VIVIENDA REMINISCENTE COLONIAL EN FELIPE CARRILLO PUERTO, QUINTANA ROO, MÉXICO	46
LA HUELLA ECOLÓGICA EN LOS DESTINOS TURÍSTICOS DE QUINTANA ROO: RAZÓN PARA FOMENTAR EL TURISMO COMUNITARIO	47
APLICACIÓN DE FOTOGAMETRÍA CON DRONES Y MODELACIÓN DE INUNDACIONES PARA LA PLANIFICACIÓN URBANA EN CHETUMAL.....	48
USOS DE LA BANQUETA Y SU IMPACTO EN LA MOVILIDAD PEATONAL EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.....	49
PROPUESTA DE INDICADORES PARA EVALUAR LA FUNCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL DE PARQUES URBANOS EN CIUDADES COSTERAS	50
PROPUESTA DE ONTOLOGÍA PARA CATEGORIZAR ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN MUNICIPIOS DE MÉXICO	51
ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE PERCEPCIONES DE ALUMNOS SOBRE COMPETENCIAS GENÉRICAS, UN ACERCAMIENTO PREVIO AL REDISEÑO CURRICULAR	52
INGENIERÍAS	53
USO DE WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS) PARA IMPULSAR LAS ACTIVIDADES EN LA CADENA DE SUMINISTRO.....	54
IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED NEURONAL ARTIFICIAL COMO CONTROLADOR DE TEMPERATURA EN UN MICROCONTROLADOR	55
DISEÑO EXPERIMENTAL DE UN SOLO FACTOR EN EXCEL APLICADO EN LA INDUSTRIA.....	56
USO DEL SOFTWARE POM-QM PARA LA RESOLUCIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS EN LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.....	57
CONTROL INDUSTRIAL DE UN MOTOR A PASOS USANDO TECNOLOGÍA FRUGAL.....	58
NANOTUBOS DE CARBONO SINTETIZADOS A PARTIR DE AGUARRÁS Y SU DESEMPEÑO EN LA ADSORCIÓN DE COLORANTES SINTÉTICOS	59
SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE UN AEROGENERADOR LUCAS-NÜLLE DE 370 WATTS POR MÓDULO NRF24L01.....	60
DETECCIÓN DE ANOMALÍAS EN SISTEMAS DINÁMICOS	61

ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN DE LOS MODOS OSCILATORIOS DEL SISTEMA MÁQUINA BUS INFINITO UTILIZANDO LAS HERRAMIENTAS MATLAB/SIMULINK	62
DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA DEPOSICIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS CON LA TÉCNICA DE ROCIÓ PIROLÍTICO PARA USO EN CELDAS FOTOVOLTAICAS DE ÚLTIMA GENERACIÓN	63
PROPUESTA DE UNA PLANTA DE COGENERACIÓN MEDIANTE EL USO DE SARGAZO COMO COMBUSTIBLE	64
PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO DE MORTEROS CON JALES DE MINA ACTIVADOS MECÁNICA Y TÉRMICAMENTE	65

Ciencias Naturales



Sistemas socioecológicos: elementos teóricos y conceptuales en la restauración de paisajes degradados

Socioecological systems: theoretical and conceptual elements in the restoration of degraded landscapes

José G. Chan-Quijano^{1*}, Lucía Sanaphre Villanueva²

¹ Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, A.C. Calle Centenario del Instituto Juárez S/N Col. Reforma, C.P. 86080 Villahermosa, Tabasco

² CCGS-Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03940, Ciudad de México, México.

*jose.chan@ccgs.mx

Resumen

Las aspiraciones para volver un ecosistema a un estado anterior pueden no ser factible en las circunstancias cambiantes que se encuentra el planeta. Sin embargo, la restauración es un objetivo de conservación común, pero en los sistemas forestales a menudo es un proceso largo y lento, basado en el crecimiento de los árboles. En este sentido, se está viviendo en el antropoceno y la predicción del cambio ambiental es rápida en comparación con los plazos de restauración de zonas degradadas. Por lo tanto, es fundamental conocer los principios de la dinámica de los socioecosistemas degradados para construir objetivos viables y eficaces como alternativas y tener un paisaje con niveles altos de remediación y, posteriormente, lograr la restauración con la participación de la sociedad. Asimismo, el paisaje puede ser utilizado como un indicador para evaluar los socioecosistemas degradados por actividades antropocéntricas, como, por ejemplo, la industria minera y petrolera, por mencionar algunas. Por último, es necesario y de suma importancia implementar programas de educación ambiental y de salud a la población aledaña al socioecosistema afectado y que se desee restaurar, así como aprender a diseñar y practicar una restauración eficaz.

Palabras clave: Remediación, ecología, sociedad, gobernanza, perturbaciones.



Diversidad y abundancia de nemátodos de suelo pertenecientes a un cultivo de caña de azúcar en Sergio Butrón Casas, Quintana Roo, México.

Diversity and abundance of soil nematodes belonging to a sugar cane crop in Sergio Butrón Casas, Quintana Roo, Mexico.

Viviana Mendoza García^{1*}, Francisco Josué Duran Gorocica¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*L19390291@chetumal.tecnm.mx

Resumen

Los nemátodos, al ser un componente del ecosistema del suelo, interactúan con factores tanto bióticos como abióticos, y producen pérdidas económicas en los cultivos. Es por esto que el presente trabajo determinó la diversidad de gremios tróficos de nemátodos en el suelo con cultivo de caña de azúcar en Sergio Butrón Casas, Quintana Roo, México. Para ello se tomaron 24 muestras de media hectárea de un cultivo de caña con el método de muestreo de zigzag para posteriormente ser tamizadas en el laboratorio y ponerlas en un recipiente con formalina para preservar a los organismos y rosa de bengala para teñirlos y facilitar la observación de los mismos. La extracción de los nemátodos se hizo con ayuda de agujas de insulina y observando las muestras en un estereoscopio. La identificación de los organismos se llevó a cabo con guías especializadas. Se extrajeron 680 organismos de los cuales predominó el grupo de los bacteriófagos con 60% de abundancia, siguiendo el grupo de los micófagos con 20% de abundancia, los omnívoros presentaron el 13.3% de abundancia, los parásitos de plantas tuvieron un 6.6% de abundancia, para el grupo de los depredadores no se obtuvo ningún organismo. Este trabajo representa el primero para el este de Quintana Roo.

Palabras clave: nemátodos, gremio, suelo, abundancia, Quintana Roo.



Caracterización de la helmintofauna gastrointestinal y sus niveles de infección en murciélagos de un rancho ganadero de Panabá, Yucatán, México

Characterization of gastrointestinal helminthofauna and their levels of infection in bats from a cattle ranch in Panabá, Yucatán, México

Perla Loreto de los Santos, Francisco Josué Durán Gorocica, Marco Antonio Torres Castro, Jesús Alonso Panti May

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² Centro de Investigaciones Regionales 'Dr. Hideyo Noguchi'. Universidad Autónoma de Yucatán.

*L19390287@chetumal.tecnm.mx

Resumen

La Península de Yucatán cuenta con registros de 64 especies de murciélagos, las cuales se encuentran divididas en siete familias, representando el 46% de riqueza en México. Existe un alto grado de desconocimiento sobre la diversidad de helmintos parásitos en murciélagos debido a que en la península de Yucatán no se cuentan con suficientes estudios sobre su diversidad. Estimaciones indican que solo el 23% de las especies de murciélagos han sido estudiadas en esta región. El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la helmintofauna gastrointestinal y sus niveles de infección en murciélagos de un rancho ganadero de Panabá, Yucatán, México. De julio a septiembre de 2022, 31 murciélagos de cinco especies fueron capturados y examinados. La identificación de los helmintos se basó en técnicas morfológicas convencionales. Asimismo, se determinó las especies que componen la helmintofauna de murciélagos y se estimaron los parámetros de infección, prevalencia e intensidad media. Se revisaron 31 muestras y 7 fueron positivas a helmintos representando el 25%, encontrando un total de 8 helmintos, 5 nematodos y 3 cestodos. La variación en la infección por helmintos puede estar asociada con diferentes factores así como al tamaño de muestra, estacionalidad, abundancia de hospedadores intermediarios.

Palabras clave: Helmintofauna, infección, murciélagos, prevalencia, Yucatán.



Bacterias patógenas *Vibrio* spp. asociadas al arribo de sargazo en el Sur del Caribe Mexicano

Pathogenic bacteria *Vibrio* spp. associated with the arrival of sargassum in the southern Mexican Caribbean

Arely Anahí García-Ortegón^{1*}, Sergio Cohuo-Durán¹, Luis Lara-Pérez²

¹ Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² Tecnológico Nacional de México/ I.T. de la Zona Maya, Carretera Chetumal-Escárcega km 21.5, ejido Juan Sarabia, Quintana Roo, México, 77965.

*L19390250@chetumal.tecnm.mx

Resumen

En los ecosistemas costeros tropicales existe la presencia de *Vibrio vulnificus* causante de cuadros sépticos, fascitis necrosante, y amputación de extremidades con mortalidad entre 56-61%. Las dos principales causas de infección son el consumo de moluscos contaminados y heridas abiertas expuestas al agua de mar. Actualmente el arribo masivo del sargazo a las playas del Caribe Mexicano podría representar un ambiente propicio para el incremento de bacterias patógenas en la zona costera. El objetivo es determinar la presencia y abundancia espacial y temporal de *V. vulnificus* durante periodos de arribación del sargazo en el sur del Caribe Mexicano. Se colectaron muestras de agua y sargazo y se realizaron aislamientos en agar selectivo TCBS. Se desarrollaron monocultivos, y extracción de ADN con el Quick-DNA™ Fungal/Bacterial Miniprep Kit. Se realizó una prueba ANOSIM para determinar diferencias significativas entre sitios y Análisis de Correspondencias Canónicas para estimar la influencia del ambiente. Actualmente, se realiza la identificación de las cepas con el gen 16S. De un total de 84 muestras se obtuvieron 3 morfologías distintas; colonias verdes oscuro, jade y amarillas. Se obtuvieron valores de hasta 3000 colonias por 100 ml de Vibrios, asociados con sargazo y cercanos a cero en periodos sin sargazo.

Palabras clave: Vibrios, sargazo, abundancia.



Microplásticos en *Balistes capriscus* mediante el análisis de tejidos en el golfo de México

Microplastics in *Balistes capriscus* through analysis of tissues in the Gulf of Mexico

Alejandra del Rosario Alvarez-Verde^{1*}, Carmen Amelia Villegas-Sánchez¹, Alejandra Medina-Quej², Rigoberto Rosas-Luis^{1,2}

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² IIXM-CONAHCYT- Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Chetumal, Av. Insurgentes 330, 77013, Chetumal, Q. Roo, México.

*L19390257@chetumal.tecnm.mx

Resumen

Los residuos plásticos en el mar se degradan por diversos factores volviéndose partículas con un tamaño entre 1 mm a 5 mm llamadas microplásticos, están biodisponibles para ser ingeridas por organismos marinos. Veracruz es un lugar donde la pesca es una actividad con mayor importancia económica y social, en el estado se captura *Balistes capriscus*, es catalogada como vulnerable por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Debido que los microplásticos pueden ser ingeridos por esta especie, el objetivo de esta investigación fue determinar su presencia en el contenido estomacal y músculo, mediante la cuantificación e identificación en base a forma y color. Como resultados se encontraron 117 partículas de cuatro tipos diferentes, fibras, esponjas, fragmentos y películas. Del total, 112 fueron fibras, tres fragmentos, una película y una esponja. Se reportaron seis colores, negro, verde, rojo, transparente, amarillo y azul, siendo este último más abundante. Estos resultados indican que el ambiente en el que se encuentra *B. capriscus* está impactado por microplásticos, esto puede deberse a las actividades antropogénicas donde los artículos pesqueros se fragmentan. La existencia de las micropartículas en los órganos de los peces podría indicar que atraviesan las paredes intestinales y son absorbidas en otros tejidos.

Palabras clave: Microplásticos, *Balistes, capriscus*, estómago, tejido.



Monitoreo dinámico del sargazo mediante el uso de RPAS en tres playas del Caribe mexicano

Dynamic monitoring of sargassum through the use of RPAS on three beaches of the Mexican Caribbean

Arely Martínez-Arce^{1,2*}, Sergio Cohuo-Duran¹, Joan Alberto Sánchez-Sánchez²

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013

² El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal, Av. Centenario Km 5.5, Chetumal, Quintana Roo, México, 77014

*d22390627@chetumal.tecnm.mx

Resumen

En los últimos 15 años, los Sistema de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS), comúnmente conocidos como drones, han demostrado ser herramientas extremadamente útiles en el monitoreo biológico. Su capacidad para acceder a áreas remotas y recorrer extensas regiones, junto con la capacidad de obtener datos en tiempo real, han revolucionado la forma en que estudiamos los ecosistemas. Ampliando nuestras capacidades de recolección de datos de manera significativa. En este estudio, llevado a cabo durante los meses de julio a noviembre de 2023 y febrero y marzo de 2024, se utilizó esta tecnología para monitorear el fenómeno de *Sargassum* spp. en las playas de Puerto Morelos, Punta Herrero y Xahuayxol. Las imágenes aéreas fueron procesadas a partir de índices espectrales RGB, capturadas en tiempo real, para estimar la cobertura y biomasa del sargazo en fechas específicas. Esto permitió monitorear el comportamiento del alga a lo largo del tiempo. Con el análisis espectral de las imágenes del dron, realizado en el programa QGIS, se logró estimar la cantidad de biomasa que recalca en un área aproximada de 638 m². Además, fue posible correlacionar estos datos con otros datos ambientales para evaluar el grado de afectación de este fenómeno en tres diferentes playas.

Palabras clave: RPAS, sargazo, arribazón, Caribe.



Cantidad de sargazo en el Caribe Mexicano para el 2024 estimada por series de tiempo

Amount of sargasum in the Mexican Caribbean for 2024 estimated by time series

Kimberly Betsabee Castro-Sarmiento¹, José Zambrano-Ayala^{1*}, Dante Camarillo-Ravelo¹, Edith Martínez-Pérez¹, Olga Lidia Ortiz-García¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Gustavo A. Madero, Calle 608 No. 300 y Av. 412, Col. San Juan de Aragón, Alcaldía. Gustavo A. Madero, C.P. 07470, México, CDMX.

*jose.za@gamadero.tecnm.mx

Resumen

El Sargazo se encuentra en la superficie del océano, contribuye al hábitat marino y proporciona alimento, sombra y refugio para muchas de las especies que lo conforman. Arriba ocasionalmente de forma natural a las costas. Aunque desde el 2011 se monitorea su presencia en el Mar Caribe, en la última década se ha observado su incremento anómalo y constante en el Caribe Mexicano, lo que implica afectaciones ecológicas, sociales, económicas y de salud. En México, el conocimiento e investigación sobre su origen y los factores relacionados con su incremento es limitada, se requieren estudios que contribuyan al entendimiento del fenómeno y a la generación de métodos de monitoreo, pronóstico y alerta temprana para su atención, adaptación y mitigación. En este estudio se establece un modelo matemático predictivo a partir de una serie de tiempo estacional, al considerar la cantidad de sargazo que ha arribado al Caribe Mexicano desde el 2018 hasta el 2023, reportada por la SEMAR a través de seguimiento y pronóstico del sargazo, con ello se identificó tendencias que, al ser aplicadas estadísticamente, estiman la cantidad mensual de sargazo para el 2024, base para conocer su comportamiento en el futuro y aportar a la adecuada toma de decisiones.

Palabras clave: Sargazo, Caribe Mexicano, SEMAR, monitoreo, serie de tiempo.



Análisis computacional de metabolitos secundarios de esponjas (Phylum: Porifera) como agentes antituberculosos

Computational analysis of secondary metabolites from sponges (Phylum: Porifera) as antitubercular agents

Jesús Gonzalo González Piña^{1*} Samuel Rosado Martín¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*JesusGGP47@gmail.com

Resumen

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa generalmente produce daño a los pulmones (tuberculosis pulmonar) causado por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. Se ha reportado que *M. tuberculosis* es capaz de desarrollar quimioresistencia (TB-R) a los fármacos utilizados para tratar la enfermedad. Por lo tanto, es necesaria la búsqueda de nuevos compuestos para combatir la enfermedad. En este proyecto, se analizaron metabolitos secundarios registrados de esponjas de mar (Phylum: Porifera) de la base de datos CMNPD mediante los métodos de acoplamiento molecular, Teoría del Funcional de Densidad (DFT), Absorción Distribución, Metabolismo y Excreción (ADME) y toxicidad. Los resultados sugieren, teóricamente, que los metabolitos provenientes de esponjas marinas (Phylum: Porifera) son capaces de formar interacciones relevantes mediante puentes de hidrogeno y puentes salinos con las proteínas Pank y PknB, de esta forma serían capaces de inhibir la actividad de estas enzimas; las cuales regulan la biosíntesis de la coenzima CoA y la señalización celular de *M. tuberculosis*, respectivamente. En adición, la predicción de las propiedades fisicoquímicas y ADMET de estos metabolitos sugieren que estos tienen potencial farmacológico el cual podría ser evaluado en ensayos biológicos usando organismos modelos.

Palabras clave: Computacional, Porifera, fármacos, tuberculosis.



Dinámica poblacional de la langosta espinosa usando casitas cubanas en tres diferentes hábitats en Belice

Population dynamics of the spiny lobster using Lobster shades in three different habitats in Belize

Daniel Alberto Gonzalez Bradley¹, Alejandro Medina Quej¹, Carmen Villegas Sánchez¹, José Manuel Castro Pérez¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*Dangonbra07@gmail.com

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo conocer si el tipo de hábitat afecta la dinámica poblacional de la langosta espinosa (*Panulirus argus*). Se analizó las capturas de *P. argus* en casitas cubanas, en tres hábitats diferentes en Belice. Se registraron 1513 organismos, en donde el hábitat arenoso tuvimos 511 organismos con un rango de longitud cefalotorácico (LCA) de 6,78 cm a 9,81 cm, con un promedio de 8.22 ± 0.51 cm LCA, en los pastos tuvimos 513 organismos con un rango de LCA de 6.23 cm a 9.65 cm, con un promedio de 8.23 ± 0.52 cm LCA y en el hábitat rocoso tuvimos 489 organismos capturados con un rango de LCA de 6.82 cm a 9.41 cm, con un promedio de 8.22 ± 0.50 cm LCA. Una vez que los sometemos a la prueba de Kruskal-Wallis nos demuestra que no existen diferencias estadísticas. Para la proporción de sexos de los organismos no se observaron diferencias significativas ($X^2 = 3,841$; $p > 0,05$). En cuanto a la relación longitud- peso entre la LCA y el PC, el tipo de crecimiento fue alométrico. Estos resultados muestran que estáticamente no existen diferencias en las preferencias por el tipo de hábitat de *P. argus*.

Palabras clave: Casitas cubanas, dinámica poblacional, *Panulirus argus*, Belice



Variación espacial de la mesofauna (Acari) en cañales y selva mediana del Sur del Quintana Roo

Spatial variation of the mesofauna (Acari) in reeds and medium jungle from the south of Quintana Roo

Fátima Monserrat Mejía-Galbán¹, Leopoldo Querubín Cutz-Pool¹, Carlos Onofre-Nolasco¹ y Jorge Armando López-Chan¹

¹ Tecnológico Nacional de México/ I.T de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México77013.

*L18390186@chetumal.tecnm.mx

Resumen

El cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), disminuye la fertilización, la productividad del suelo, y las comunidades edáficas. El objetivo del trabajo fue determinar la variación en la densidad de la mesofauna de tres sitios con distintas edades de producción y selva mediana al Sur de Quintana Roo. Se recolectaron 6 muestras de suelo de dimensiones de 225 cm², por sitio, a través de un transecto de 50 m. Se procesaron en el embudo de Berlese-Tullgren e identificaron a los organismos a nivel de Orden. Se obtuvo la riqueza, densidad y diversidad a nivel de Orden. Se registraron un total 1,014 individuos en cinco clases y 17 órdenes. Los ácaros fueron los más abundantes (87%), en el sitio de 40 años representados por Cryptostigmata. La mayor densidad 4,504 ind/m², y riqueza, se presentaron en el sitio de 40 años. Existen diferencias significativas entre la densidad de los ácaros entre los sitios de muestreo ($F_{2,3} = 2.67$, $p < 0.05$). La mayor diversidad ($H' = 1.59$) se encontró en el sitio de 5 años. Se encontró diferencias de la diversidad entre los sitios de 5 vs. 40 años $t_{(67,67)} = 2.28$, $P < 0.05$. Los años de manipulación del cultivo afectan a la composición y abundancia de las comunidades edáficas.

Palabras clave: Caña, Orden, abundancia, densidad, diversidad.



El cultivo tradicional de maíz (*Zea mays*) y su mesofauna edáfica en el Sur de Quintana Roo, México

The traditional cultivation of corn (*Zea mays*) and its edaphic mesofaunal in the South of Quintana Roo, Mexico

Suemi Madai Mundo-Solis^{1*}, Leopoldo Querubín Cutz-Pool¹, Jorge Armando López-Chan¹ y Carlos Onofre-Nolasco¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal Quintana Roo, México C.P. 77013.

*L18390191@chetumal.tecnm.mx

Resumen

Toda práctica agrícola somete en proceso de sucesión a la vegetación de un sitio, afectando abundancia y diversidad de las comunidades edáficas, que buscan restablecer sus poblaciones, después de la perturbación por el manejo de la tierra. Por lo que, comunidades del suelo, se relacionan con la etapa sucesional del hábitat. El objetivo del trabajo fue determinar la estructura de la comunidad de la mesofauna en un cultivo tradicional de maíz en la comunidad de Nicolás Bravo, Quintana Roo. El estudio se realizó en los meses de mayo - noviembre del 2023, se colectaron 6 muestras de suelo de dimensiones de 225cm² en la etapa de quema, siembra, crecimiento, presencia de espigas y presencia de frutos. Se determinó la riqueza, abundancia y diversidad a nivel de Orden de la mesofauna. Se identificaron cuatro clases con 16 órdenes, de estos los ácaros fueron los más abundantes (77%), en la etapa de espigas con Mesostigmata. Seguido de Insecta (19%) y por último Collembola (4%). La mayor densidad se presentó en la etapa de crecimiento (2,555 ind/m²) y la menor en quema (370 ind/m²). La mayor riqueza (15) y diversidad ($H' = 2.0$) se registraron durante la fructificación. Existe una sucesión de la mesofauna en el cultivo de maíz.

Palabras clave: Mesofauna, maíz, cultivo, sucesión, diversidad



Microplásticos en músculo del tiburón de puntas negras *Carcharhinus limbatus* en Punta Herrero Quintana Roo 2023-2024

Microplastics in muscle of the blacktip shark *Carcharhinus limbatus* in Punta Herrero Quintana Roo 2023-2024

Itzcalli Reyes Chi¹, Rigoberto Rosas Luis^{1,2}

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² IIXM CONAHCYT- Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Chetumal, Av. Insurgentes 330, 77013, Chetumal Quintana Roo, México.

*L20390494@chetumal.tecnm.mx

Resumen

El plástico tiene la capacidad de degradarse a fragmentos de menor tamaño, microplásticos (MP). La ingesta de MP es motivo de preocupación ya que puede obstruir el tracto digestivo provocando debilidad y reducción del crecimiento, incluso efectos tóxicos que aún no se han identificado. El objetivo de esta investigación fue inspeccionar la presencia y abundancia de los tipos de microplásticos en tejido muscular de *Carcharhinus limbatus* en Punta Herrero Quintana Roo 2023-2024, se cuantificaron e identificaron basándose en la estructura y coloración. Se realizaron digestiones alcalinas con NaOH (10%) y se utilizó un tamiz de malla fina (>1mm). Se analizaron 22 muestras correspondientes a 22 tiburones. Los resultados indican que los MP del tipo fibra son los más abundantes, encontrándose los colores: azul, verde, rojo, negro y amarillo. El color predominante fue el azul con un total de 72.2%. En cuanto a la presencia de MP en tejidos se sugiere que se debe a la translocación mediante la absorción en el intestino, la circulación sanguínea o la infiltración en la epidermis. Esto significa que los océanos albergan grandes cantidades de MP que son ingeridos por varias especies de diferentes niveles tróficos.

Palabras Clave: Microplásticos, *Carcharhinus limbatus*, tejidos, músculo.



Recursos nectaríferos para la abeja *Xunáan kaab* (*Melipona beecheii*) en dos localidades de Quintana Roo, México

Nectar resources for the *Xunáan kaab* bee (*Melipona beecheii*) in two locations in Quintana Roo, Mexico

Darwin Jesús Pech Pool¹, Leopoldo Querubín Cutz-Pool^{1*}, Federico Manuel Sandoval-Moreno¹, Jorge Armando López-Chan¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*leopoldo.cp@chetumal.tecnm.mx

Resumen

La deforestación y la explotación forestal reduce el hábitat de la abeja *Melipona beecheii*, disminuyendo sus poblaciones, el presente estudio da a conocer la diversidad de los recursos nectaríferos de dos localidades, zona Centro y Sur de Quintana Roo, de marzo a septiembre de 2014, por medio de un análisis melisopalinológico de las mieles. Se determinaron los taxones de polen con importancia para la abeja. Se presenta un valor agregado catalogando las mieles conforme al contenido botánico. Los meliponinos visitaron 18 familias botánicas en la zona Sur, siendo las más importantes Fabaceae (32.69%), Sapotaceae (11.53%) y Asteraceae (9.61%), y en la zona Centro visitaron 21 de las cuales Fabaceae (29.68%), Asteraceae (10.93%), Sapotaceae (7.81%) y Euphorbiaceae (7.81%) son las más importantes. Los estratos arbóreo y arbustivo aportaron la mayor cantidad de recursos a las abejas, en donde se destaca una preferencia a especies nativas. Se reflejó una mayor diversidad ($H' = 2.92$), dominancia ($1-D = 0.90$) y equidad ($J' = 0.70$) en la zona Centro en comparación de la zona Sur. Al relacionar las especies mensualmente se determinó que la fenología de la floración está fuertemente influenciada por la cantidad de precipitación.

Palabras clave: Recurso, fenología, diversidad, abundancia.



Nicho isotópico de *Poecilia velifera* y *Gambusia yucatanana* en un sistema anchihalino en Isla Cozumel, México

Isotopic niche of *Poecilia velifera* and *Gambusia yucatanana* in an anchihaline system on Cozumel Island, Mexico

Alexei Elías-Valdez^{1*}, Rigoberto Rosas-Luis², Martha Angélica Gutiérrez-Aguirre¹, Carmen Amelia Sánchez-Villegas², Adrián Cervantes-Martínez¹

¹ Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo/UAQROO, Avenida Andrés Quintana Roo s/n, Sin Nombre, Cozumel, México 77600.

² Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013. CONAHCYT

*eliasvaldezalexei@gmail.com

Resumen

El cenote cavernoso "El Aerolito" sobresale por su biodiversidad, en el habitan *P. velifera* y *G. yucatanana*. Sin embargo, su dinámica alimentaria en relación con isótopos estables no ha sido explorado. Se analizaron las concentraciones isotópicas en tejidos musculares de 91 organismos (53 *P. velifera*, 38 *G. yucatanana*) y parámetros físicos-químicos del agua. Los resultados mostraron que *P. velifera* exhibió valores promedio de $\delta^{13}\text{C}$ de -25.4 ‰, -25.7 ‰, y -24.5 ‰, mientras que *G. yucatanana* presentó valores de -24.8 ‰, -24.0 ‰, y -24.2 ‰ para nortes, secas y lluvias respectivamente. Se observó un traslape en el nicho isotópico, particularmente influenciado por *G. yucatanana*. Las elipses y variación en $\delta^{13}\text{C}$ sugieren una posible utilización de plantas C3 y C4, que podrían sustentar la red trófica del sistema. El traslape puede ser resultado de restricción de recursos durante lluvias, además de un uso distinto del área del medio. El análisis de PCA reveló correlaciones significativas entre factores abióticos (temperatura, salinidad, y sólidos totales disueltos), sugiriendo interacción entre estos y la ecología trófica de las especies. Este estudio, pionero en su tipo en el sistema de "El Aerolito", subraya la importancia de comprender los procesos tróficos para la conservación del ecosistema.

Palabras clave: Cenotes, isotopos, ecología, cársticos, nichos.



Diversidad de artrópodos asociados a suelo de *Thelypteris tetragona* en la comunidad de Sabidos, Quintana Roo

Diversity of arthropods associated with *Thelypteris tetragona* soil in the community of Sabidos, Quintana Roo

Leopoldo Querubín Cutz-Pool^{1*}; Xochitl Janett Cachón-Mis¹; Jorge Armando López-Chan¹ y Alicia Carrillo-Bastos¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*leopoldo.cp@chetumal.tecnm.mx

Resumen

La estacionalidad climática, disponibilidad de recurso, heterogeneidad ambiental, y el hábitat son factores que modifican la diversidad de artrópodos. El objetivo del trabajo es determinar la variación temporal de la diversidad de artrópodos en suelo de *Thelypteris tetragona* en Sabidos, Quintana Roo, entre marzo-mayo (secas) y julio-septiembre (lluvias) de 2016. A través de un transecto de 20 m, se colectaron cinco helechos con todo y raíz, que se procesaron por medio del embudo de Berlese-Tullgren. La identificación fue a nivel de familia. Se obtuvo un total de 511 organismos, cinco Clases, 12 Órdenes y 37 familias. Formicidae, Trhypochothoniidae y Galumnidae representando el 81.8% del total de los artrópodos. La temporada de lluvias presentó la mayor abundancia (309) y secas la mayor riqueza de familias (29). La mayor diversidad ($H'1.87$) y equidad se obtuvo en abril, que corresponde a secas. Existen diferencias significativas de la diversidad para secas vs. lluvias ($t_{391} = 3.69, p < 0.05$). No hay diferencias estadísticamente significativas entre los meses de muestreo con la abundancia de los organismos, de acuerdo con la prueba de ANOVA simple. Se encontró una similitud del (76%) en los meses de lluvias de acuerdo con la similitud de Bray-Curtis. Se encontró una relación de la abundancia de los artrópodos con la humedad.

Palabras clave: Helecho, hábitat, diversidad, artrópodo, humedad.



Efecto del estrés hídrico simulado con PEG-8000 en la germinación de semillas de *Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb

Effect of simulated water stress with PEG-8000 on seed germination of *Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb

Yessenia Martin Velasquez^{1*}, Alicia Carrillo-Bastos¹, Leopoldo Q. Cutz Pool¹, Claudia González Salvatierra²

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² IIXM/CONAHCYT/TecNM/I.T. de Chetumal. Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*yesseniamartin15@gmail.com

Resumen

La vegetación de las dunas costeras retiene el sedimento impidiendo la erosión de las playas, la duna ofrece hábitat de alimentación, reproducción y crianza para la vida silvestre y provee de diferentes especies que tienen un uso ornamental como el lirio de playa (*Hymenocallis littoralis*), una planta con flores y hojas llamativas que es común para adornar las playas. Sin embargo, se deben estudiar los límites de tolerancia de las especies vegetales bajo condiciones extremas. Se evaluó la viabilidad y el efecto del déficit hídrico simulado con PEG-8000 sobre la germinación de semillas de *Hymenocallis littoralis*. Las semillas se colectaron en la duna de la franja costera de Mahahual, Quintana Roo, México. La viabilidad de las semillas se evaluó con la prueba de tetrazolio (n= 50) y por pérdida de peso (n= 100). Para el déficit hídrico se hizo un diseño factorial completamente al azar con 180 semillas, en cinco tratamientos de potencial hídrico simulado con polietilenglicol 8000 (-0.2, -0.4, -0.6 y -0.8 MPa) y un control (0 MPa). Los resultados sugieren que las semillas de *H. littoralis* son recalcitrantes con un bajo contenido de humedad, germinando en condiciones de sequía. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, alcanzando 100% de germinación, el contenido de humedad de la semilla permite que aún sin agua, las semillas germinen. *H. littoralis* es una especie de gran tolerancia a la sequía por lo que es una opción altamente viable para la restauración de dunas costeras.

Palabras clave: Amaryllidaceae, dunas, germinación, semillas, viabilidad.



Dinamismo de vegetación en duna costera y transiciones antropogenicamente inducidas en el Caribe mexicano durante la última década

Coastal dune vegetation dynamism and anthropogenic-induced transitions in the Mexican Caribbean during the last decade

Eloy Gayosso-Soto^{1*}, Sergio Cohuo¹, Joan A. Sánchez-Sánchez², Carmen Amelia Villegas-Sánchez¹, José Manuel Castro-Pérez¹, Leopoldo Querubín Cutz-Pool¹, Laura A. Macario-González³

¹ Tecnológico Nacional de México–I. T. Chetumal., Av. Insurgentes 330, Quintana Roo 77013, México.

² Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur, Avenida Centenario Km 5.5, Chetumal, México

³ Tecnológico Nacional de México–I. T. de la Zona Maya., Carretera Chetumal-Escárcega km 21.5, ejido Juan Sarabia, Quintana Roo 77965, México

*mere10.elay@gmail.com

Resumen

En el Caribe mexicano, los cambios ambientales, eventos hidrometeorológicos y las actividades antropogénicas promueven el dinamismo en la cobertura vegetal costera asociada a la duna. Utilizando imágenes Landsat 7, se estimaron los cambios espacio-temporales en la vegetación de las dunas costeras para el período 2011-2020, en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. El índice SAVI reveló cambios en la cobertura en diferente magnitud y espacio. Las estaciones climáticas influyeron en la cobertura vegetal, específicamente en los nortes (SAVI: $p = 0,000$). El análisis de redundancia y regresión múltiple basado en distancia mostró que la temperatura tiene un efecto significativo ($p < 0,05$) en los patrones SAVI, pero la precipitación fue poco influyente ($p > 0,05$). La prueba de tendencia de Mann-Kendall indicó un alto dinamismo de pérdida y recuperación de vegetación sin patrones definidos, pero asociados a perturbaciones antropogénicas. El tipo de vegetación de alta densidad consistente en manglares, palmeras y arbustos fue el más afectado, pero también se registró una reducción del suelo desnudo. Este estudio demostró que los eventos hidrometeorológicos y la variabilidad climática en el largo plazo tienen poca influencia en el dinamismo de la vegetación. Las actividades antropogénicas promovieron la pérdida y transiciones de vegetación.

Palabras clave: Caribe mexicano, vegetación en duna costera, Landsat 7, índice SAVI.



Degradación del ecosistema marino por la presencia de Níquel y Cobre en la región de Lázaro Cárdena, Michoacán

Marine ecosystem degradation by presence of Nickel and Copper in the Lazaro Cardenas, Michoacan

Cristal Gómez-Román^{1*}, Karina Rosete-Mejía¹, Javier Nolasco-Tinoco Francisco¹

¹ Universidad Politécnica de Lázaro Cárdenas, Michoacán. Carretera La orilla-La mira Km 1 56. La orilla, 60998

*gomezrcristal@gmail.com

Resumen

Lázaro Cárdenas al ser uno de los más importantes de Latinoamérica se puede vincular con algunos contaminantes resultados de sus actividades. El propósito de la investigación fue registrar las concentraciones de níquel y cobre para identificar las posibles alteraciones fisicoquímicas en el ecosistema marino e identificar las alteraciones en las redes tróficas. Se colectaron muestras en el transecto de Barra de Arcelor Mittal-Barra de Pichi durante el periodo de junio a septiembre 2023 y mayo 2024 en 4 estaciones de monitoreo ubicadas en el corredor turístico Playa Eréndira – Barra de Pichi. En el laboratorio las muestras se analizaron con un lector fotómetro multiparamétrico y se registraron las concentraciones de los iones de Ni y Cu²⁺. Las concentraciones del ion Níquel se encontró entre 6 y 130 mg/L. La concentración del ion níquel no cumple con los valores máximos permitidos. Las posibles alteraciones al ecosistema por la presencia de níquel es que afecta las algas marinas y disminuye su crecimiento además la variación de pH en el agua. El cobre se encontró dentro de los rangos permitidos para la norma mexicana.

Palabras clave: Contaminación, Michoacán, cobre, níquel.



Análisis de la calidad del agua en expendios de agua purificada en Quintana Roo: Un enfoque científico y su impacto en la comunidad

Analysis of water quality in purified water dispensers in Quintana Roo: A scientific approach and its impact on the community

Gilberto Acosta González^{1*}, Rosa María Leal Bautista¹, José Epigmenio Bautista García¹, Andrea Carolina Diaz Cazares², Dania López Izquierdo¹

¹ Unidad de Ciencias del Agua del Centro de Investigación Científica de Yucatán AC -CONAHCYT, 77520 Cancún, Quintana Roo, México.

² Universidad Politécnica de Quintana Roo, Cancún, México

*gilberto.acosta@cicy.mx

Resumen

Actualmente existe una dependencia de la población humana por el agua purificada. Se puede presentar una buena calidad de agua (aparentemente) en la red pública, pero es alto el consumo de agua purificada hasta en un 96%. En expendios de agua purificada (EAP), que han incrementado en todo el país, no existen procesos homogéneos para la purificación y filtrado del agua. Esto pone en duda la calidad del agua ofrecida a la ciudadanía, aunado a una posible escasa supervisión por parte de autoridades en materia de protección de riesgos sanitarios. Considerando que el monitoreo de la calidad del agua de EAP es vital para la salud de la población humana, en esta investigación se determinó la calidad del agua en diez EAP en la ciudad de Cancún, Quintana Roo. Se analizaron parámetros fisicoquímicos (Temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto) y bacteriológicos (Coliformes totales y fecales). En cuatro de los diez expendios de agua purificada se registraron coliformes totales (9 - 20 UFC/100mL) y en ningún se registró coliformes fecales. Es crucial tomar medidas para que se corrija cualquier indicio sobre una mala calidad del agua en los EAP, ya que si no puede derivar en un problema de salud pública.

Palabras clave: Microbiología, riesgo, potabilidad, hidroquímica, salubridad.



Fenómeno del sargazo en el Caribe Mexicano: Evaluación bibliométrica de la investigación científica y sus desafíos

Phenomenon of sargassum in the Mexican Caribbean: Bibliometric evaluation of scientific research and its challenges

Víctor Isai Rodríguez-Poot², Gilberto Acosta-González^{1*}, José Epigmenio Bautista García¹, Axel Eduardo Cruz-Mukul², José Manuel Martínez Castillo², José Adán Caballero Vázquez¹, Rosa María Leal-Bautista¹

¹ Unidad de Ciencias del Agua del Centro de Investigación Científica de Yucatán AC -CONAHCYT, 77520 Cancún, Quintana Roo, México.

² Estudiante de la carrera de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional, Universidad del Caribe Quintana Roo, Cancún, México

*gilberto.acosta@cicy.mx

Resumen

El sargazo pertenece al grupo de algas cafés que habitan en los mares de todo el mundo, las especies de sargazo pelágico se forman a través de un tallo ramificado de follaje abundante con filoides acerradas y con una gran cantidad de vesículas que permiten funcionar como flotadores debido a que están rellenos de gas. Desde el año 2015 grandes cantidades de sargazo arriban a las costas del Caribe mexicano lo cuales ha tenido como consecuencia problemas ambientales y en actividades económicas como el turismo y la pesca. El objetivo de esta investigación es realizar un análisis bibliométrico que permita explorar como ha incrementado la investigación sobre el sargazo. La recopilación de los datos se obtendrá a partir de motores de búsqueda como Scopus, Ebsco y Dimensions. Mediante herramientas y librerías de programación de Python se extraerá las tendencias de investigación, número de artículos por país, la evolución de las colaboraciones internacionales y se detectan áreas que requieren mayor atención gracias a la identificación de palabras clave. Los resultados obtenidos proporcionarán una visión integral del estado actual del conocimiento sobre el sargazo y se identificarán áreas de oportunidad para investigaciones futuras sobre el sargazo en el Caribe mexicano.

Palabras clave: Sargazo, programación, bibliométrico, Caribe mexicano



Impacto del cambio climático en el Caribe Mexicano: Un análisis bibliométrico del blanqueamiento coralino

The impact of climate change in the Mexican Caribbean: A bibliometric analysis of coral bleaching

Axel Cruz Mukul², Gilberto Acosta-González^{1*}, Irving Daniel Escobedo Cen¹, Victor Rodríguez Poot², José Manuel Martínez Castillo², Jorge Carlos Peniche Pérez¹, José Adán Caballero Vázquez¹

¹ Unidad de Ciencias del Agua del Centro de Investigación Científica de Yucatán AC -CONAHCYT, 77520 Cancún, Quintana Roo, México.

² Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional, Universidad del Caribe Quintana Roo, Cancún, México

*gilberto.acosta@cicy.mx

Resumen

Los arrecifes de coral (AC) en las últimas décadas han enfrentado amenazas que ponen en riesgo su supervivencia y permanencia. Los principales problemas que enfrentan los AC son las altas temperaturas del agua, la contaminación y la sobrepesca. Estos factores afectan negativamente, reduciendo su capacidad para proporcionar alimentos, protección costera e ingresos derivados del turismo y la pesca. La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) informó que ~54% de los AC del mundo han experimentado blanqueamiento coralino (BC) en el último año. El objetivo de esta investigación es realizar un análisis bibliométrico del BC en el Caribe, enfocado en los riesgos y estrategias de conservación. Los datos se tomarán de motores de búsqueda como Google Académico, Scopus y Web of Science. Se utilizará Python, para procesar los datos y extraer información relevante, como tendencias de investigación y bases de datos que aportan a este tema. Este análisis proporcionará un mayor conocimiento sobre la conservación y posibles soluciones ante el BC, además de identificar áreas que requieren mayor atención y protección para los arrecifes de coral en el Caribe. De igual modo esta información puede ser relevante para mejorar las políticas públicas de conservación de los arrecifes del Caribe mexicano.

Palabras clave: Arrecifes, contaminación, Caribe, bibliométrico, conservación.



Distribución y abundancia de *Manicina areolata* (Linnaeus 1758) y la diversidad bentónica asociada en la zona norte de Quintana Roo

Distribution and abundance of *Manicina areolata* (Linnaeus 1758) and the associated benthic diversity in the northern area of Quintana Roo

Jordi Alfonso Pantoja Perez^{1*}, Gilberto Acosta Gonzales¹, José Adán Caballero Vazquez¹, Jorge Carlos Peniche Perez¹, José Arturo González González², Ángel Moisés Álvarez Tobal^{1,2}

¹ Centro de Investigación Científica de Yucatán - Unidad Ciencias del Agua, CONAHCYT, Calle 8, No. 39, Mz. 29, S.M. 64. Cancún, Quintana Roo, 77500

² Comisión de Áreas Naturales Protegidas - Boulevard Kukulcán Km 4.8 zona hotelera de Cancún, edificio de la SEMARNAT planta baja.

*Jordialfonso.pp@gmail.com

Resumen

Manicina areolata es un coral de la familia Faviidae presente en arrecifes y praderas marinas del Caribe mexicano. Este coral es capaz de vivir en ambientes fangosos, arenosos y herbáceos. Su tolerancia a variaciones de temperatura, turbidez y enterramiento permite enfrentar el blanqueamiento y enfermedades. No obstante, es posible que el cambio climático y la contaminación, afecten su distribución, crecimiento y reproducción. En el Parque Marino Nacional en la Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (PNCOIMPCPN), se desconoce la distribución y abundancia de *M. areolata*. Por ello, es crucial evaluar su presencia y estado de conservación en esta región, así como estudiar las características bentónicas a las que se asocian. Se realizaron 30 sitios de muestreo en el PNCOIMPCPN. En cada sitio se realizaron tres transectos en banda (30 x 1 m; 900 m²; protocolo AGRRA) para registrar la presencia de *M. areolata*. La cobertura (%) de la comunidad bentónica se obtuvo por transecto mediante siete cuadrantes de 0.25 m², a cada cuadrante se le tomo una foto para analizarla con el programa CPCe. Esta información es importante para conocer el estado de condición y su distribución de *M. areolata* y plantear estrategias para su conservación.

Palabras clave: AGRRA, Ecología, Población, Bentos, *Manicina areolata*



Diversidad de miriápodos en la zona arqueológica de Kohunlich, Quintana Roo, México

Diversity of myriapods in the Kohunlich Archaeological Zone, Quintana Roo, Mexico

Lino José, Gómez-López¹, Leopoldo Querubín Cutz-Pool^{1*}, Rosa María Burgos-Chaides², José Manuel, Castro-Pérez¹, Héctor Javier Ortíz-Leon¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal Quintana Roo, México 77013

² Instituto Nacional de Antropología e Historia, Xicoténcatl y General Anaya s/n. Col. San Diego Churubusco. Coyoacán. CdMx.

*leopoldo.cp@chetumal.tecnm.mx

Resumen

Los miriápodos (Diplopoda, Chilopoda, Symphyla y Pauropoda), son organismos habitantes en la hojarasca, troncos en descomposición y bajo rocas de selvas tropicales, su distribución depende de la humedad, temperatura ambiental y la cobertura vegetal. En este estudio se evaluó la diversidad de los miriápodos en dos temporadas (secas y lluvias) del 2017, en cinco sitios de la Zona Arqueológica de Kohunlich, Quintana Roo. En cada sitio se lanzó un transecto de 20 m, recolectando bajo roca, troncos y hojarasca. Se utilizaron dos métodos de captura: directo-manual y el embudo de Berlese-Tulgren. La identificación fue a nivel de familia. Se recolectaron 317 organismos integrados en 8 órdenes y 13 familias. Los más abundantes fueron: Rhachodesmidae (43%), en la época de lluvia en el sitio 1, seguido por Polyxenidae (19%), en seca en el sitio 4, seguido por Julidae y Scutigereidae (12%) respectivamente, representando el 86% del total. La diversidad de Shannon presentó su mayor valor en el sitio 4 ($H' = 1.85$) y para la temporada de secas ($H' = 1.72$). Se encontraron diferencias significativas en los valores de diversidad entre sitios y por temporada. La heterogeneidad ambiental, humedad y la cobertura vegetal de cada sitio, son determinantes para la diversidad de este grupo bajo estudio, al modificar su composición faunística.

Palabras clave: Miriápodos, Chilopoda, Symphyla, abundancia, diversidad.



Aspectos ecofisiológicos y morfológicos de *Scaevola plumieri* y *S. taccada*, habitantes de las dunas embrionarias de Mahahual-Xcalak

Ecophysiological and morphological aspects of *Scaevola plumieri* and *S. taccada*, inhabitants of the embryonic dunes of Mahahual-Xcalak

Carlos A. Montenegro Narvaez^{1*}, Alicia Carrillo Bastos¹, Leopoldo Q. Cutz Pool¹, Claudia González Salvatierra^{2*}

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes No. 330. Esq. Andrés Q. Roo Col. David Gustavo Gutiérrez, CP 77013. Chetumal, Q. Roo. México.

² IixM/CONACyT/Tecnológico Nacional de México/I.T. Chetumal. Av. Insurgentes No. 330. Esq. Andrés Q. Roo Col. David Gustavo Gutiérrez, CP 77013. Chetumal, Q. Roo. México.

*M15390726@chetumal.tecnm.mx

Resumen

Este proyecto se llevó a cabo en las dunas embrionarias de la franja costera de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, donde se eligieron dos especies del género *Scaevola*: *S. taccada*, una especie introducida, y *S. plumieri*, una especie nativa considerada en regresión y amenazada. El objetivo fue determinar las respuestas ecofisiológicas de *S. plumieri* y *S. taccada* en relación con las variables microambientales del sustrato en tres temporadas climáticas. Se evaluaron dos variables fisiológicas (pigmentos fotosintéticos y contenido relativo de agua en las hojas) y seis variables morfológicas (densidad estomática, densidad de tricomas, área estomática, grosor de las hojas, área foliar y de cobertura). La clorofila a de *S. plumieri* incrementa durante la temporada de lluvia. Por otra parte, el área foliar de *S. plumieri* fue menor en la temporada de sequía y mayor durante lluvia y nortes, mientras que en *S. taccada* no presenta diferencias significativas entre temporadas. Se encontró un mayor contenido de materia orgánica y contenido relativo de agua en el sustrato de *S. taccada* durante la temporada de lluvias. Durante la temporada de sequía el sustrato de *S. plumieri* presentó incremento de salinidad y pH. Los resultados sugieren que de acuerdo con los caracteres morfofisiológicos, *S. taccada* tiene una mayor capacidad para tolerar el déficit hídrico, siendo una desventaja para *S. plumieri*.

Palabras clave: Microambiente, morfofisiología, pigmentos, supervivencia, tricomas.



Nicho trófico de *Carcharhinus perezii* mediante isótopos estables en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an

Trophic niche of *Carcharhinus perezii* using stable isotopes in the Sian Ka'an Biosphere Reserve

Alicia Sarahi González Quiñonez^{1*}, Rigoberto Rosas Luis^{1,2}, Carmen Amelia Villegas Sánchez¹, Joan Navarro³, Marco Agustín Liñán Cabello⁴, José Manuel Castro Pérez¹.

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² IIXM-CONAHCYT-Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal. Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México.

³ Universidad de Barcelona/Instituto de Ciencias del Mar. Paseo Marítimo de la Barceloneta 37-49, 08003, Barcelona, España.

⁴ Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, Km 19.5 Carretera Manzanillo-Barra de Navidad, C.P 28860 Manzanillo, Colima, México.

*alissarahi19q@gmail.com

Resumen

Los tiburones son cruciales para el ecosistema marino del Caribe Mexicano y su conservación es fundamental para el equilibrio ecológico, economía y biodiversidad. El objetivo de este estudio es describir el nicho trófico de esta especie en el centro del Caribe Mexicano mediante isótopos de carbono y nitrógeno (^{13}C y ^{15}N). Se colectaron 7 muestras de músculo, se extrajeron los lípidos y se mandaron a procesar mediante el método de espectrómetro de masas de razones isotópicas. El promedio de las tallas para hembras fue de 159.5 ± 44.03 cm y el único macho tuvo una talla de 213 cm. Los resultados mostraron un promedio de $-11.56 \pm 0.71\%$ para $\delta^{13}\text{C}$ y $12 \pm 0.07\%$ para $\delta^{15}\text{N}$. El nicho fue estrecho ($\text{SEAc} = 0.549$) con variabilidad en valores de $\delta^{13}\text{C}$, a diferencia del único estudio de isótopos hecho en el Caribe con *Sphyrna mokarran*, *Carcharhinus leucas* y *Galeocerdo cuvier* que tuvieron un nicho más amplio; sin embargo, los valores de $\delta^{13}\text{C}$ fueron más positivos en *C. perezii* indicando hábitos más costeros o una alimentación de especies que se encuentran en un hábitat más productivo. Además de esto, la variabilidad podría deberse a que esta especie realiza movimientos y migraciones a diferentes áreas según la disponibilidad de alimento, inclusive a zonas pelágicas.

Palabras clave: Tiburón, carbono, nitrógeno, ecología, depredador.



Nicho trófico de *Ocyurus chrysurus* y *Haemulon* spp. en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an

Trophic niche of *Ocyurus chrysurus* and *Haemulon* spp. in the Sian Ka'an Biosphere Reserve

Mariana Gabriela Mota Rivero^{1*}, Rigoberto Rosas Luis²

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² IIXM-CONAHCYT-Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Chetumal Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*L19390274@chetumal.tecnm.mx

Resumen

El estudio buscó describir y comparar el nicho trófico de *Ocyurus chrysurus* y *Haemulon* spp. en Punta Herrero. Se extrajeron lípidos del músculo para análisis isotópico, revelando valores promedio de $-13.69 \pm 1.8 \text{‰} \delta^{13}\text{C}$ y $9.36 \pm 0.6 \text{‰} \delta^{15}\text{N}$ para *O. chrysurus*, y $-12.39 \pm 0.9 \text{‰} \delta^{13}\text{C}$ y $8.71 \pm 0.3 \text{‰} \delta^{15}\text{N}$ para *Haemulon* spp. Las SEAc fueron de 1.90‰^2 en secas y 0.48‰^2 en lluvias para *O. chrysurus*, y 0.31‰^2 en secas y 0.61‰^2 en lluvias para *Haemulon* spp. No hubo traslape de nicho entre especies, excepto un bajo traslape entre temporadas para *Haemulon* spp. (0.056‰^2). Durante las lluvias, ambos grupos mostraron valores más positivos de $\delta^{13}\text{C}$ y durante las secas, valores más negativos. *O. chrysurus* presentó elipses con valores de $\delta^{15}\text{N}$ más altos que *Haemulon* spp, indicando un nivel trófico mayor. Durante las secas, no hubo competencia por recursos según los valores de $\delta^{15}\text{N}$. Las elipses de *O. chrysurus* fueron más grandes, sugiriendo una dieta más variada y una posición trófica más alta. En conclusión, *O. chrysurus* parece ser un depredador generalista y oportunista, mientras que *Haemulon* spp. muestra una dieta más especializada.

Palabras clave: Nicho, isótopos, elipses.



Remoción de plaguicidas en aceite esencial de toronja mediante carbón activado y resina en columna empacada

Removal of pesticides in grapefruit essential oil using activated carbon and resin in packed column

Estefania Lazcano Díaz¹, Efrain Obregón Solís², Edgar Arturo Espinosa Salas², Jorge Alberto García Fajardo², Noé Luiz Santos^{1*}

¹ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Monterrey, Vía del Conocimiento 201, Parque PIIT, Apodaca, Nuevo León, 66628, México.

² Tecnólogo. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C., Tecnología Alimentaria, Autopista Mty-Aeropuerto, Vía de la Innovación 404, Parque PIIT, Apodaca, Nuevo León, 66628, México.

*nsantos@ciatej.mx

Resumen

Se evaluó la remoción de plaguicidas mediante resina polimérica y carbón activado granular vegetal en aceite esencial de toronja rosa. Se partió de un aceite esencial de toronja con una concentración de clorpirifos (1.73 mg/kg), diuron (0.46 mg/kg) Fosmet (0.35 mg/kg), imazalil (16.9 mg/kg) y piraclostrobina (0.75 mg/kg). Se utilizó un sistema en columna empacada con resina adsorbente conectada a una columna de carbón activado en el que se hizo pasar el aceite esencial mediante una bomba peristáltica a un flujo de 15 ml/min y tiempo de residencia de 20 minutos. El aceite tratado obtenido se le determinó contenido de plaguicidas mediante espectrometría de masas y perfil de compuestos volátiles por HPLC-GC. Los resultados obtenidos muestran una reducción del 10.98%, 71.73%, 100%, 33.15% y 36.48% para clorpirifos, diuron, fosmet, imazalil, y piraclostrobina, respectivamente, en la etapa de resinas, mientras que adicionando la etapa con carbón activado se alcanza la reducción del 100% de los plaguicidas evaluados y un cambio en la composición del perfil volátil del aceite esencial de toronja de $5.53 \pm 1.03\%$, por lo que el tratamiento simultáneo de resinas adsorbentes y carbón activado en columnas resulta un proceso con potencial para la remoción de plaguicidas en aceites esenciales cítricos.

Palabras clave: Plaguicidas, toronja, purificación, aceites.



Ciencias Sociales, Económicas y Humanidades



Agenda pública y sus ejes de estudio conceptuales en el contexto de Quintana Roo

Public agenda and its conceptual axes of study in the context of Quintana Roo

Jaime Uribe Cortez¹, Ignacio Alonso Velasco¹, Claudio Rubén Ku Pérez¹, Omar Pasillas López¹

¹ Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort Col. Del Bosque. C.P. 77019 Chetumal, Quintana Roo, México.

*jaime.uribe@uqroo.edu.mx

Resumen

Este documento tiene como fin primordial divulgar la estructura general de la agenda pública para el estado de Quintana Roo, lo que se refiere a colocar el acento en algunos principios contenidos en los documentos oficiales y formales que son parte de la agenda estatal. Eso significa indagar y conocer cuáles son los documentos fundamentales en que se encuentran contenidos los aspectos teóricos que son parte de la estructura, parte de la conceptualización y la praxis de la agenda. El principal resultado que se ha obtenido radica en que por medio de la vertiente cualitativa de análisis de documentos oficiales, tres leyes para Quintana Roo que son: La Ley de seguridad pública, la Ley de educación y la Ley de salud, es factible comprender parte de su configuración y contemplar algunos de temas que son de interés público general.

Palabras clave: Políticas, región, ciudadanía, administración pública, estatal.



Medición de la brecha digital en inteligencia artificial de las microempresas en Cancún: Una propuesta metodológica

Digital divide measurement in artificial intelligence among microenterprises in Cancun: A methodological proposal

Carlos Alberto Jiménez-Bandala^{1*}, Fermín Pérez-Javier²

¹Departamento de Mercadotecnia, División de Administración Turística y Mercadotecnia, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo Campus Cancún. Avenida Chetumal s/n, SM 260, Cancún, Quintana Roo, México, 77533.

²Licenciatura de Mercadotecnia y Negocios, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo Campus Cancún. Avenida Chetumal s/n, SM 260, Cancún, Quintana Roo, México, 77533.

*carlos.jimenez@uqroo.edu.mx

Resumen

El objetivo de esta ponencia es proponer una metodología para medir la brecha digital en inteligencia artificial (IA) específicamente en microempresas ubicadas en Cancún. El problema abordado radica en la falta de herramientas adecuadas para evaluar la adopción y uso de tecnologías de IA en la empresa, lo que dificulta, por un lado, diferenciar entre brecha digital en lo general y brecha en el uso de IA en particular; por otro lado, el desarrollo y la competitividad. La metodología propuesta se basó en una exhaustiva revisión bibliográfica bajo el protocolo PRISMA. Se diseñó un instrumento que incorporó indicadores agrupados en tres dimensiones principales: accesibilidad, capacitación y uso de tecnologías de IA. Los resultados de la prueba piloto permitieron validar y medir la confiabilidad del instrumento. Su utilización permitirá identificar áreas de mejora y diseñar estrategias específicas para fomentar una mayor adopción y aprovechamiento de estas tecnologías en el sector empresarial local.

Palabras clave: Digitalización, automatización, micronegocios, desigualdades.



Propuesta de un sistema de administración por proyecto para una institución de educación superior

Proposal for a project management system for a higher education institution

Salvador Felipe Espinet Vázquez^{1*}, María Elena Sánchez Gutiérrez¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*sfespinet@gmail.com

Resumen

Se presenta una propuesta de un modelo sistémico de administración por proyecto para su aplicación en una institución de educación superior. La propuesta es el resultado de una investigación en el paradigma sociocrítico positivista con enfoque cualitativo, basado en estudio de casos, la observación participante, experiencia de discusión grupal, así como el desarrollo de una investigación documental en el tema de la Administración por Proyecto. Tomando como referentes los autores de estudios precedentes, se identifican las particularidades que distinguen la labor de los directivos en el sistema propuesto, que lo diferencian del trabajo típico tradicional administrativo. Se fundamentan los inconvenientes de los modelos administrativos y estructuras jerárquicas con divisiones funcionales en vez de un sistema orientado a proyectos educativos y de investigación que contribuya a la optimización de los recursos puestos a disposición del cumplimiento de la misión de las instituciones de educación superior.

Palabras clave: Sistema, administración, proyecto, educación.



Representaciones sociales de los modelos educativos hegemónicos en la ENAZ

Social representations of hegemonic educational models in ENAZ

Gabriela Carreño Murillo¹, Berith De la Torre Tavera¹

¹ Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza, Avenida Ruiz Cortines s/n, Colonia Lomas de Atizapán, Atizapán de Zaragoza, Estado de México, 52966.

*gabyknowmad@gmail.com

Resumen

Es posible afirmar que lo que guía la práctica educativa de docentes, incluidos los normalistas, son sus representaciones sociales (RS) respecto a los modelos educativos (ME) que son promovidas desde el currículum, desde los programas de formación docente y desde las interacciones cotidianas en el entorno profesional. De ahí que la intención de esta investigación es por tanto, recopilar y analizar información directamente de los docentes respecto a sus RS (información, actitud e imagen) asociadas al constructivismo, el humanismo y la teoría crítica, que se asumen como los modelos educativos hegemónicos. Se presentan, por tanto, los resultados parciales de una investigación de corte cualitativo-interpretativo, que explora las RS de los modelos educativos hegemónicos desde la mirada de los sujetos de representación: docentes de la Licenciatura en Educación Primaria de la ENAZ. Es importante mencionar que uno de los hallazgos preliminares de la investigación es el que las RS que van construyendo los docentes respecto a los ME, presentan configuraciones simbólico-discursivas complejas conformadas por sus aprendizajes formales, informales, no formales e informales que son influidas por tres tipos de cultura docente, la de la Escuela Normal, la de su formación inicial y la de su trayectoria profesional.

Palabras clave: Docencia, educación, modelos, representación.



Valoración de estudiantes sobre el desempeño docente y el aprendizaje en aula en un tecnológico federal

Student assessment over teaching performance and classroom learning in a federal technology center

Ma de los Angeles Lopez Rutiaga¹, José Zambrano Ayala¹, Elizabeth Morales Tablas¹, Javier Lara de Paz ¹,
Lucia Fernanda Zamora Rodríguez¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Gustavo A. Madero, Calle 608 No. 300 y Av. 412, Col. San Juan de Aragón, Alcaldía. Gustavo A. Madero, C.P. 07470, México, CDMX.

*maria.lr@gamadero.tecnm.mx

Resumen

Uno de los aspectos más importantes en la educación es evaluar como es el desempeño del docente dentro del aula e identificar como se han ido desarrollando los aprendizajes de los alumnos, pero a partir de la valoración del propio alumnado. La presente investigación tiene como objetivos tales aspectos. Se eligió una metodología cuantitativa con perfil de estudio descriptivo transversal. La población fueron los estudiantes de ingeniería Industrial y Ambiental de 7 y 8 semestre, de ambos turnos con una población de 104. Se extrajo una muestra de 20 sujetos para la aplicación del instrumento. Los resultados obtenidos en un primer momento mostraron algunas discrepancias en las respuestas, por lo que se tomó la decisión de llevar a cabo un análisis de mayor profundidad Varianza (ANOVA) para detectar las diferencias entre sus medias y encontrar algunas posibles causas o factores del por qué los resultados fueron discordantes, posteriormente se procedió a plantear una serie de hipótesis y aplicar el Criterio de prueba Fisher por carrera, género, turno y semestre. Este análisis permitió identificar esas posibles causas o factores en las respuestas, se llegó a la conclusión que inciden diversos factores como son perfil docente, horario, turno, exigencia académica entre otros.

Palabras clave: Valoración, perspectiva, desempeño, docente, aprendizaje.



Transporte aéreo y conectividad regional en la estructura y funcionamiento del territorio nacional mexicano

Air transportation and regional connectivity in the structure and functioning of the mexican national territory

Dante Ahuizotl Koh Romero¹, Iris Ivette Aguayo Mukul¹

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*laboratorio.ekohlogica@gmail.com

Resumen

Uno de los principales retos en el estudio del desarrollo urbano regional es definir la estructura territorial y su funcionamiento. El objetivo de esta investigación es analizar la estructura y el funcionamiento del territorio nacional a partir de las operaciones aeroportuarias, incluyendo vuelos, pasajeros y carga entre pares de ciudades, así como la accesibilidad carretera de los municipios con aeropuertos y sus cercanías. Para ello se identifican los principales nodos aeroportuarios que estructuran el territorio y los flujos de personas, bienes e información a escala nacional. Se jerarquiza el sistema aeroportuario nacional utilizando la regla de Pareto; se analiza la conectividad carretera de los municipios con aeropuertos principales y municipios aledaños mediante el índice de Engel. Los resultados indican que las ciudades con mayor conectividad aérea nacional son Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Cancún y Tijuana, reflejando su papel en la estructura y funcionamiento del territorio. La distribución de flujos se complementa con el sistema carretero, y los mapas resultantes identifican áreas con diferentes niveles de conectividad aérea, discutiendo su posible influencia en la organización territorial. Estos elementos pueden aportar principios para determinar la red de lugares centrales en México, pudiendo asociar otras variables económicas, sociales y culturales.

Palabras clave: Estructura territorial, funcionamiento, conectividad.



El sistema de gestión de la calidad ambiental. Universidad de Colima y Universidad de Shinshu

The environmental quality management system. University of Colima and University of Shinshu

Jorge Marcelo Cortés Dueñas^{1*}

¹ Universidad de Colima/Avenida Universidad 333, Col. Las Víboras, Colima, Colima, México, 28040.

*jccortes@ucol.mx

Resumen

Las instituciones de educación superior mexicanas han integrado gradualmente la teoría de la calidad en sus procesos, estandarizados mayormente por la ISO. Esta teoría respalda la normalización y estandarización de procesos administrativos y educativos, fortaleciendo actividades en beneficio social. La gestión de calidad, originada en Japón, impulsa la competitividad internacional de productos y servicios. El objetivo de la investigación es identificar y analizar los beneficios de la gobernanza económica transpacífica y el cumplimiento de políticas ambientales en instituciones de educación superior, con apoyo de la teoría de la calidad y la gobernanza económica, comparando la Universidad de Shinshu con instituciones mexicanas, específicamente la Universidad de Colima, entre 2000 y 2022. La metodología comprende un enfoque comparativo cualitativo y cuantitativo, analizando conceptos de la ISO 14001, prácticas ambientales en IES mexicanas y asiáticas, mediante encuestas, entrevistas y observaciones. Los resultados revelan que las universidades, como la de Shinshu y Colima, adoptan enfoques integrales hacia la sostenibilidad, incorporando educación, gestión ambiental e investigación. La educación ambiental se considera crucial para fomentar una comunidad universitaria comprometida con la sostenibilidad, mientras que la implementación de políticas y programas de gestión ambiental reduce el impacto ecológico de las actividades universitarias, sirviendo como ejemplos educativos.

Palabras clave: Gestión, calidad, ISO, proceso, servicios.



Efectos de la fragmentación urbana en los factores de vulnerabilidad socio-territorial de Mahahual, Quintana Roo

Effects of urban fragmentation on socio-territorial vulnerability factors of Mahahual, Quintana Roo

Jorge Javier Hernández Serrano^{1*}, Carlos Eliezer Tello Moguel¹, Gabriela Rosas Correa¹, Laura Isabel Guarneros Urbina¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*M15390052@chetumal.tecnm.mx

Resumen

Las áreas urbanas son los epicentros del desarrollo de las actividades humanas, por lo que una planificación urbana deficiente puede propiciar zonas vulnerables. El acelerado crecimiento urbano es el principal responsable de una organización desordenada, dejando a merced a las poblaciones ante diferentes riesgos sociales y naturales, este es un fenómeno que se refleja en América Latina. La fragmentación urbana es ocasionada por un fenómeno de expansión territorial, dividiéndose hacia el interior o expandiéndose en numerosas porciones, afectando la conectividad, arraigo y el funcionamiento de una zona urbanizada. Este trabajo presenta un diagnóstico de los efectos de la fragmentación urbana en Mahahual, Quintana Roo y los principales factores de vulnerabilidad socio-territorial que se pueden originar. La metodología empleada es mixta, empleando herramientas de sistemas de información geográfica, base de datos digitales, programas como AutoCAD y QGIS. Entre los principales hallazgos sobre la fragmentación urbana en Mahahual, que trajeron consigo la organización urbana posterior al huracán “Dean” en el 2007, el crecimiento poblacional y las inversiones inmobiliarias actuales: son la división visible del territorio por barreras artificiales como naturales, que generan zonas de exclusión y vulnerabilidad. Por lo cual la fragmentación urbana puede representar un reto a futuro para la comunidad.

Palabras clave: Fragmentación, urbanización, vulnerabilidad, riesgo, amenaza.



Vivienda reminiscente colonial en Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, México

Xolonial reminiscent housing in Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, México

Clara Sugedy Torres Uicab^{1*}, Geinie Alondra Canche Cruz², Cindry Vanessa Gutierrez³, Gabriela Rosas Correa⁴, Ninive Margely Navarrete Canto⁵

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*clara.tu@chetumal.tecnm.mx

Resumen

La siguiente investigación se centra en caracterizar la vivienda reminiscente colonial como patrimonio cultural en Felipe Carrillo Puerto, con la finalidad de reconocer la vivienda como patrimonio cultural y generar estudios de arquitectura de la región para revaloración y análisis de elementos culturales, cabe mencionar que es parte de un trabajo más amplio respecto a la vivienda contemporánea como identidad cultural. La investigación desarrollada es de diseño mixto con alcance descriptivo; el diseño temporal es transversal con periodo de estudio 2023-2024; se realizó revisión documental e investigación de campo; se implementaron instrumentos como fichas de observación y entrevistas cualitativas semiestructuradas; la muestra es no probabilística. Los primeros resultados aportan la caracterización de los elementos arquitectónicos que componen la vivienda reminiscente colonial como la forma cuadrangular de la planta arquitectónica, los elementos decorativos, la permanencia de sistemas constructivos de rollizos en cubiertas, alturas uniformes, puertas y ventanas de madera, entre otros; se realiza además la catalogación y georreferenciación de estas viviendas reminiscentes georreferenciadas que persisten al tiempo y la modernidad. Como conclusiones se expone la paulatina pérdida de la memoria histórica arquitectónica de la ciudad, por lo cual la importancia de esta investigación por ser memoria arquitectónica de la región.

Palabras clave: Vivienda, reminiscente, patrimonio, cultura, identidad.



La huella ecológica en los destinos turísticos de Quintana Roo: razón para fomentar el turismo comunitario

The ecological footprint in tourist destinations of Quintana Roo: a reason to promote community tourism

Crucita Aurora Ken Rodríguez^{1*}, Daniel Vargas García²

¹ Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Campus Bahía. Boulevard Bahía y Avenida Comonfort, Chetumal, Quintana Roo, México, 77019.

² Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Campus Cozumel, Quintana Roo, México.

*cruken@uqroo.edu.mx

Resumen

El turismo de sol y playa que coincide con el de masas está repercutiendo en el patrimonio natural de los destinos más concurridos. Quintana Roo, por excelencia, atrae este tipo de turismo, desde Cancún hasta Bacalar, es el tipo de turismo más recurrido por los visitantes y apoyado por el gobierno a través de programas de mercadotecnia turística. Sin embargo, existe, cada vez más, iniciativas de turismo rural, sustentable, alternativo en todo el territorio de Quintana Roo que no recibe mayor atención por las políticas públicas de promoción turística. Esta investigación esbozará, en primera instancia, los impactos del turismo en destinos de Quintana Roo desde el concepto de huella ecológica (HE) y, en segundo lugar, revisa las características y atributos del turismo sustentable (TS) desde los enfoques del turismo comunitario (TC), rural y alternativo para discernir el turismo más favorable para Quintana Roo. El objetivo de este estudio fue esbozar la huella ecológica causado en los destinos turísticos de Quintana Roo y la posibilidad de mitigación por medio del turismo comunitario. Se trabajarán con los datos estadísticos y documentos disponibles sobre la HE TS y TC. Lo anterior permitirá definir el rumbo sustentable del turismo en Quintana Roo.

Palabras clave: Ecología, sustentabilidad, comunidades, cultura, bienestar



Aplicación de fotogrametría con drones y modelación de inundaciones para la planificación urbana en Chetumal

Application of drone photogrammetry and flood modeling for urban planning in Chetumal

Cristina Candelaria Valle Queb¹, Juan Carlos Alcérreca Huerta², Gabriela Rosas Correa¹,
Anita Martínez Méndez¹, Joan Alberto Sánchez Sánchez²

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías-El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal, Av. Centenario km 5.5, Chetumal, Quintana Roo, México, 77014.

*cristinaqueb@gmail.com

Resumen

El rápido crecimiento urbano en el Sureste de México en las últimas décadas ha generado la necesidad de comprender el funcionamiento hidrológico de las zonas urbanas para mitigar inundaciones. Chetumal ha experimentado daños significativos por fenómenos meteorológicos e intensas lluvias en áreas antes ocupadas por selvas o humedales. El objetivo del trabajo fue analizar el flujo superficial en la porción norte de la subcuenca Proterritorio. Para ello, se utilizó Sistemas de Información Geográfica (SIG), el análisis de Modelos Digitales de Elevación (DEMs) para delimitar y representar las cuencas del área urbana de Chetumal en 2020. Además, se aplicó la fotogrametría con drones y modelación numérica en espacios públicos y viales propensos a inundaciones de la porción norte de la subcuenca Proterritorio. Se desarrolló la red de flujo en la cual se identificó velocidades máximas de 0.94 m/s, alturas de inundación de hasta 1 m y un área ocupada de 110 ha por el flujo superficial. En zonas críticas de inundación identificadas se hizo una revisión del COS, CUS y uso de suelo a fin de entender las implicaciones de las inundaciones dentro del desarrollo urbano actual.

Palabras clave: Urbanización, hidrología, SIG, fotogrametría, inundaciones



Usos de la banqueta y su impacto en la movilidad peatonal en Chetumal, Quintana Roo

Uses of the sidewalk and its impact on pedestrian mobility in Chetumal, Quintana Roo

Catalina Rosalía Peraza Verduzco¹, Herlinda del Socorro Silva Poot^{1*}

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*herlinda.sp@chetumal.tecnm.mx

Resumen

Este trabajo muestra los resultados parciales de un estudio sobre movilidad peatonal en Chetumal, Quintana Roo. El objetivo fue conocer que actividades o elementos físicos afectan la movilidad peatonal, la cual se define como el desplazamiento de las personas a pie para acceder a diferentes tipos de bienes y servicios. El período de estudio fue de febrero a junio de 2024. La metodología consistió en medición del aforo peatonal en dos turnos, aplicación de encuesta a transeúntes, fichas de observación para los vendedores ambulantes, punteo de obstáculos y medición física de las banquetas. El área de estudio fue en vialidades de las inmediaciones del Hospital General de Chetumal y se empleó una muestra dirigida de 55 participantes de entre 18 y 65 años. Los resultados muestran que el 71% de los aforados transitan por las mañanas; el 51 % se desplaza hacia sus trabajos o escuelas; los negocios cercanos a las banquetas limitan la movilidad y reducen la dimensión de la franja de circulación peatonal en un 50%. Se concluye los elementos que afectan la movilidad peatonal son la variación en los niveles de la banqueta, presencia de postes de luz, arbustos, cestas de basura y vehículos estacionados en las banquetas.

Palabras clave: Movilidad, banquetas, peatones, hospital, Chetumal.



Propuesta de indicadores para evaluar la función social y ambiental de parques urbanos en ciudades costeras

Proposal of indicators to assess the social and environmental function of urban parks in coastal cities

Lizeth Alexandra Estrada Carrillo¹, Herlinda del Socorro Silva Poot^{1*}, Anita Martínez Méndez¹, Laura Isabel Guarneros Urbina¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*herlinda.sp@chetumal.tecnm.mx

Resumen

Este trabajo forma parte de un proyecto mayor que se orienta a una clasificación de parques urbanos, los cuales son espacios diseñados para realizar actividades de esparcimiento, ocio, recreación, descanso, interacción social, disfrute de amenidades ambientales, deporte, entre otras. El objetivo fue la definición de un sistema de indicadores que permitan evaluar la función social y ambiental de los parques urbanos de una ciudad costera. Para ello se realizó una revisión bibliográfica de trabajos nacionales e internacionales en idioma inglés y español sobre inventarios, evaluaciones y análisis de las funciones de los parques urbanos desde la perspectiva ambiental, social y económica, así como manuales y normativas nacionales empleando el software Atlas.ti. Además se obtuvo del gobierno local un listado de parques y áreas verdes y se contrastó la información teórica con información de campo; a partir de esto se definieron los indicadores y se agruparon por funciones. El período abarcó de enero a abril de 2024. El resultado de este trabajo fue la definición de un grupo de indicadores que se organizó en cinco categorías: escala urbana, infraestructura, función social, función ambiental, función económica.

Palabras clave: Parque, urbano, función, Chetumal, costera.



Propuesta de ontología para categorizar actividades económicas en municipios de México

Ontology proposal to categorize economic activities in cities of Mexico

Mariana Torres-Herrera^{1*}, Elías Ruiz¹, German Cuaya-Simbro¹

¹ División de Sistemas Computacionales, Tecnológico Nacional de México / ITS del Oriente del Estado de Hidalgo, Carretera Apan-Tepeapulco, Las Peñitas, 43900. Apan, Hidalgo, México.

*eruib@itesa.edu.mx

Resumen

En este trabajo se propone una metodología basada en datos para descubrir una ontología que describa las actividades económicas preponderantes de los municipios de México. La ontología aprendida está basada en técnicas de *Word embedding* y aprendizaje no supervisado con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENU). El modelo propuesto se diferencia de algunas otras propuestas de ontologías que están basadas en estimaciones subjetivas de expertos en el dominio de ciudades inteligentes. Por contraste, en esta propuesta se determinan actividades económicas que ya existen en los municipios de México y se propone una ontología que describe a los municipios en términos de su desarrollo en conceptos o dimensiones. Los conceptos principales hallados en esta propuesta son: industria, economía, salud, alimentación, comunicaciones, cultura, ambiente, movilidad, entre otros. Así, la ontología mide niveles de desarrollo (similar o diferente) en cada uno de estos conceptos para los municipios de México. En municipios con niveles de desarrollo similar se pueden descubrir oportunidades conjuntas de desarrollo: qué unidades económicas le faltan a un municipio que otro ya tiene. La presente metodología es extrapolable a otros municipios o ciudades de otros países si se cuenta con información similar de unidades económicas.

Palabras clave: Desarrollo urbano, ciudades inteligentes, desarrollo municipal, aprendizaje no supervisado, minería de textos, ontología



Análisis y visualización de percepciones de alumnos sobre competencias genéricas, un acercamiento previo al rediseño curricular

Analysis and visualization of students' perceptions on generic competences, a prior approach to curricular redesign

Pablo Lázaro Hernández, Liliana Suárez Téllez

Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco del TecNM. Licenciado en Administración Industrial por UPIICSA-IPN. Maestría en Docencia Científica y Tecnológica por CIECAS-IPN. Miembro de la RIIED del IPN.

Dirección de Formación e Innovación Educativa (DFIE) del IPN y en el CIECAS-IPN. Doctora en ciencias en matemática educativa por el CINVESTAV-IPN.

*pablo_lh@tesch.edu.mx

Resumen

Este trabajo tiene como propósito el análisis y la visualización de las percepciones de alumnos de Ingeniería Informática, respecto a las competencias genéricas obtenidas en el Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, institución del Tecnológico Nacional de México. Este estudio puede considerarse como parte de un acercamiento previo para iniciar un estudio del proceso de rediseño curricular.

Se construye el marco contextual y teórico revisando fuentes institucionales e investigando temas relativos al rediseño curricular, las competencias profesionales y las genéricas y la teoría del análisis y visualización de datos.

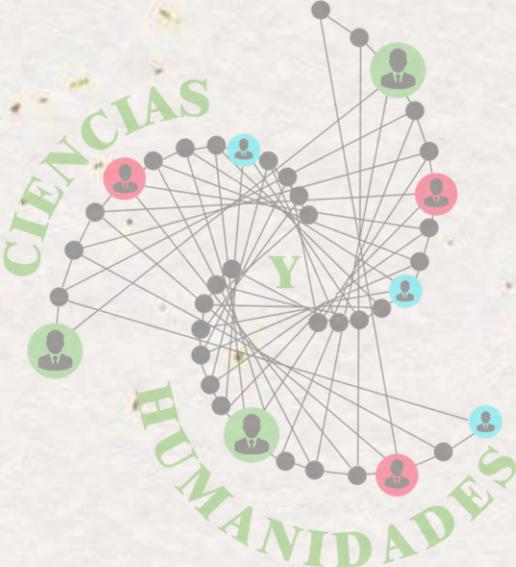
La labor de campo se realiza a través de una encuesta, con la aplicación de un cuestionario a 92 alumnos, empleando la escala de Likert. Para el análisis y visualización de datos se utiliza, obtenida de la plataforma de Coursera, la estructura FACT. Estos resultados se presentan a través de visualizaciones, utilizando de la hoja de cálculo: gráficas, tablas dinámicas y herramientas de análisis estadístico, de correlación y regresión.

Se definen cuáles son las percepciones de los alumnos acerca de sus competencias genéricas alcanzadas, se proponen estrategias para que mejoren sus percepciones y se hacen recomendaciones para que un estudio como este sea un acercamiento al rediseño curricular.

Palabras clave: Programas educativos, competencias profesionales, visualización, análisis de datos, rediseño curricular.



Ingenierías



Uso de warehouse management system (WMS) para impulsar las actividades en la cadena de suministro

Using warehouse management system (WMS) to drive activities in the supply chain

Carla Patricia Xochipa Cruz¹, Erick Rodrigo Guzmán Gorrochotegui¹, María del Consuelo Mañón Salas¹,
Beatriz Juárez Robles¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Toluca. Departamento de Ingeniería Industrial. Av. Tecnológico S/N. Colonia Agrícola Bellavista, Metepec, Edo. De México, México, 52149

*erick.gg@toluca.tecnm.mx

Resumen

En el ámbito industrial, existe una diversidad de herramientas tecnológicas como los sistemas de gestión de almacenes (WMS). Estas tecnologías requieren de infraestructura e inversión económica de las compañías para su implantación, así como la capacitación del personal para su uso, siendo un gasto demandante que las pequeñas empresas en un inicio no podrán elegir. El objetivo de este trabajo es presentar un análisis de la aplicación de tecnologías disruptivas en la cadena de suministro, identificando el impacto que tiene la Industria 4.0 en los corporativos, como demostración de la participación de tecnologías innovadoras como la Inteligencia Artificial (IA), el internet de las cosas (IoT), la robótica, entre otras, como pilar para impulsar los procesos de manufactura, recepción de mercancías, estimaciones de demanda, predicciones en rutas de transporte, etc. La investigación se efectuó mediante un diseño documental, deductivo y cualitativo, a través de la revisión de una muestra documental de estudios relacionados a las tecnologías informáticas en la administración de almacenes y cadena de suministro; de esta muestra, se seleccionaron y registraron los casos más afines a este trabajo. Para finalizar, cabe hacer mención que eventualmente las empresas tendrán que invertir en la compra de licencias de software, incorporando a su flujo de actividades equipos inteligentes en la cadena de suministro representando un ahorro significativo a largo plazo.

Palabras clave: Tecnologías, suministro, IA, WMS, IoT.



Implementación de una red neuronal artificial como controlador de temperatura en un microcontrolador

Implementation of an artificial neural network as a temperature controller in a microcontroller

Alex Rubén Sánchez Huerta^{1*}, Freddy Chan Puc¹, Emmanuel Torres Montalvo¹, Víctor M. Sánchez Huerta¹

¹ Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Avenida Blvd. Bahía s/n Esq. I. Comonfort. Col. del Bosque, Chetumal, Quintana Roo, México, 77019.

*alex.sanchez.huerta1@gmail.com.

Resumen

Uno de los principales retos en la implementación de redes neuronales artificiales en microcontroladores con capacidad de procesamiento limitada se debe a que requieren la programación de funciones de activación que son funciones continuas en el tiempo, como por ejemplo la función sigmoidea o tangente hiperbólica. En este sentido, existe un tipo de red neuronal artificial que utiliza ecuaciones recursivas como una forma de implementar funciones de activación continuas en el tiempo las cuales se conocen como redes neuronales artificiales bspline. Este tipo de red neuronal artificial se caracteriza por utilizar funciones recursivas spline como medio para el mapeo del espacio de los datos de entrada. Las funciones spline, al ser ecuaciones recursivas, su demanda de procesamiento computacional es pequeña por lo que son idóneas para ser utilizadas en microcontroladores con capacidades limitadas de procesamiento. En este artículo se presenta la implementación de una red neuronal artificial bspline en un microcontrolador como controlador de temperatura. Los resultados obtenidos muestran un mejor desempeño del controlador bspline con respecto a un controlador clásico, lo cual contribuye al uso de tecnología de inteligencia artificial en microcontroladores de bajo costo.

Palabras clave: Inteligencia artificial, red neuronal artificial, red neuronal bspline, control de temperatura.



Diseño experimental de un solo factor en Excel aplicado en la industria.

Experimental design of a single factor in Excel applied in the industry

Ángel Javier Noriega Sanchez^{1*}, Ángel de Jesus Uribe Álvarez², Jesus Enrique Flores Jiménez³

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de la Región Sierra, carretera Teapa-Tacotalpa km 4.5, Francisco Javier Mina, Teapa Tabasco, 86801.

*patrc480@gmail.com.

Resumen

El diseño de experimento de un solo factor es un tipo de método que se utiliza en la estadística aplicada que sirve para evaluar las diferentes alternativas que se presentan buscando el mejor resultado. Durante el desarrollo de esta investigación se realizó un caso práctico en Excel para demostrar de manera sencilla como se emplea y se utiliza para darle una resolución a la problemática planteada y en base a los resultados obtenidos dar una conclusión.

Ejemplo: Una panadería fabricantes de Muffins, está interesada en mejorar la altura de esponjosidad del producto. Los ingenieros de calidad deciden investigar cuatro concentraciones diferentes de levadura en la masa, realizando seis pruebas con 24 especímenes por cada concentración de levadura. La HO = No afecta la concentración de levadura, y la HA = Si afecta la concentración de levadura.

Al observar los resultados se determina que: Puesto que F teórica es igual a 4.938 y F calculada es igual 4.936. aceptamos la hipótesis nula y concluimos que no afecta la concentración de levadura en la esponjosidad de los muffins.

Excel, es muy similar a Minitab, debido a la rapidez en realizar las operaciones de análisis de datos, por lo tanto, ambas son eficientes.

Palabras clave: Diseño, experimento, concentración, estadística, factor.



Uso del software POM-QM para la resolución de modelos matemáticos en la investigación de operaciones

Use of POM-QM software for solving mathematical models in operations research

Edwin Julián Solís Pérez¹, Ángel Gabriel Gómez Gómez¹, Juan Carlos Ramón Ara¹

¹ Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra/I.T. de Teapa, Carretera Teapa-Tacotalpa Km 4.5, Francisco Javier Mina, Teapa, Tabasco, México, 86801.

*isaibalos11@gmail.com

Resumen

La programación lineal es una técnica de investigación de operaciones que optimiza recursos escasos con funciones objetivo y restricciones lineales. Es eficaz para resolver problemas con múltiples alternativas. Facilita la toma de decisiones al proporcionar una solución matemática precisa y explicar los beneficios resultantes. Para la resolución de este problema necesitaremos un equipo de cómputo y el software POM-QM, en el ejemplo se quiere hallar la porción adecuada de cuatro alimentos diferentes que una persona debe consumir diariamente para minimizar gastos mientras se cumple con ciertos requisitos nutrimentales de una dieta, lo primero es crear el modelo matemático con la variable a minimizar y las restricciones, dicho modelo se colocará en la aplicación POM-QM y el software arrojará qué porción de cada uno de los alimentos se debe consumir diariamente para cumplir con lo requerido y al menor costo posible.

Palabras clave: Optimiza restricciones, alternativas, solución, software.



Control industrial de un motor a pasos usando tecnología frugal

Industrial control of a stepper motor using frugal technology

Omar Trejoluna-Hernández¹, Felipe J. Torres^{1*}, Ana C. Negrete¹, Ma. Concepción Alvarado², Miroslava Cano-Lara³, Israel Martínez¹

¹ Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Carretera Federal Salamanca-Valle de Santiago km 3.5 + 1.8, Salamanca, Guanajuato, México, 36880.

² Tecnológico Nacional de México/I.T.S. de San Martín Texmelucan, Camino a Barranca de Pesos S/N, San Martín Texmelucan, Puebla, México, 74120.

³ Tecnológico Nacional de México/I.T.S. de Irapuato, Carretera Silao-Irapuato km 12.5, El Copal, Irapuato, Guanajuato, México, 36821.

*fdj.torres@ugto.mx

Resumen

En este artículo se presenta el diseño, construcción y resultados experimentales de una plataforma para el control industrial de un motor a pasos Nema 34, el cual es controlado a través del *driver DQ860HA* por medio de la modulación del ancho de pulso que es generado por una minicomputadora Raspberry Pi, por lo que se requiere un código de programación que ejecute cíclicamente la cantidad de pulsos que deben ser enviados al controlador atendiendo el paso nominal de 400 pulsos por revolución. Además, se ha desarrollado una interfaz de usuario en donde se habilita la posibilidad de seleccionar algunas modalidades de operación del motor a pasos como la velocidad y sentido de giro, cantidad de pasos a desarrollar por el motor o bien, el número de revoluciones que girará el motor. Por tanto, el código de programación realizará los cálculos necesarios para generar la señal de pulsos que atiendan a los valores definidos por el usuario. Se ha utilizado lenguaje de programación Python para manejar el puerto de entrada/salida de la Raspberry Pi con resultados experimentales que muestran el correcto desempeño del trabajo desarrollado usando tecnología frugal aplicada en un equipo industrial.

Palabras clave: Minicomputadora, control, frugal, motor, interfaz.



Nanotubos de carbono sintetizados a partir de aguarrás y su desempeño en la adsorción de colorantes sintéticos

Syntetic dye adsoprtion using turpentine sythetyzed carbon nanotubes

Alexis Pérez Gasquez y Marín*, Javier Lara Romero, Julián López Tinoco

¹ Facultad de Ingeniería Química, División de Estudios de Posgrado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida Francisco J. Mújica S/N, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México.

*alexisbroug@gmail.com

Resumen

Los colorantes sintéticos datan del siglo XIX donde se descubrió que por la oxidación de la anilina se obtenía un compuesto de color púrpura. Esto marcó el inicio de la era de los colorantes sintéticos. Muchas industrias los utilizan, siendo la industria textil prioritaria ya que sus efluentes son ricos en estos compuestos. En el presente trabajo, la síntesis de nanotubos de carbono se realizó utilizando el método de spray pirólisis, una variante del método de deposición química de vapor cuya diferencia radica en que la solución se nebuliza al entrar al horno tubular donde se utilizó argón como gas de arrastre. La síntesis se realizó a 800 °C utilizando aguarrás como precursor de carbono y ferroceno como catalizador. La síntesis de nanotubos de carbono se realizó obteniendo un rendimiento por reacción de 0.8 a 0.9. El análisis por Espectroscopía Raman mostró los picos característicos de un material nanoestructurado de carbono con hibridación sp² en las bandas D (~1320 cm⁻¹), G (~1580 cm⁻¹) y G' (~2600 cm⁻¹) con una relación ID/IG de 0.66. El análisis por Difracción de Rayos X mostró picos característicos en 26, 44 y 54° correspondientes a planos grafiticos de material nanoestructurado de carbono. Las micrografías de Microscopía Electrónica de Transmisión mostraron el alto arreglo cristalino y el buen arreglo de paredes concéntricas. Se realizaron las curvas de calibración de los colorantes estudiados en los cuales se relacionó la absorbancia con la concentración de colorante en cualquier tiempo. Se realizaron mediciones en combinaciones de T de 10-40°C así como de pH de 3-12. Para cada colorante se obtuvieron combinaciones diferentes. El análisis arrojó, para el azul de metileno, un 91% de remoción a las 3 h a 40°C y 12 de pH. Para el azul brillante, se obtuvo 88% de remoción a 10°C y 7 de pH. Para el caso del rojo Congo, se obtuvo una remoción del 93% a 40°C y 3 de pH.

Palabras clave: Adsorción, aguarrás, colorantes, cnt, remoción.



Sistema de monitoreo y control de un aerogenerador Lucas-Nülle de 370 Watts por módulo NRF24L01

Monitoring and control system of a 370 Watt Lucas-Nülle wind turbine using the NRF24L01 module

Rosendo Rosales López^{1*}, María de los Ángeles Rosales Ruiz¹, Carlos Alberto Mateos Mendoza¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Salina Cruz, Carretera a San Antonio Monterrey Km 1.7, Granadillo, Salina Cruz, Oaxaca, México, 70701.

*rosales_2022oaxaca@hotmail.com

Resumen

Este estudio aborda el desarrollo de un sistema de monitoreo y control para el aerogenerador Lucas-Nülle de 370 watts, haciendo uso del módulo NRF24L01. El objetivo central consiste en la implementación de un sistema eficiente, confiable y económico para supervisar y regular el rendimiento del aerogenerador. El sistema de control desempeña un papel crítico al actuar como un dispositivo electrónico para el frenado automático en condiciones de velocidades altas de viento, salvaguardando así al aerogenerador de posibles daños. Se aprovecha la tecnología de comunicación inalámbrica NRF24L01 para la transmisión de datos, como la velocidad del viento y el voltaje generado, hacia una estación central de monitoreo. Adicionalmente, se ha diseñado una interfaz de usuario amigable utilizando LabVIEW, lo cual permite la visualización de datos en tiempo real y el monitoreo remoto del aerogenerador. Este enfoque proporciona una mayor visibilidad de operación de generación y una capacidad de intervención, mejorando significativamente la eficiencia y del sistema en su conjunto. En resumen, este sistema de monitoreo y control ofrece una solución integral para la gestión óptima de aerogeneradores de pequeña potencia, contribuyendo así al avance de la energía eólica.

Palabras clave: Monitoreo, aerogenerador, control, transmisión, LabView.



Detección de anomalías en sistemas dinámicos

Anomaly detection in dynamical systems

Jonatán Peña Ramírez^{1*}

¹ Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Carretera Ensenada-Tijuana 3918, Zona Playitas, Ensenada, Baja California, México, 22860.

*jpena@cicese.mx

Resumen

En términos generales, una anomalía se define como una desviación respecto de un valor nominal. En esta charla nos centraremos en tres tipos de anomalías: 1) la presencia de señales no deseadas (ataque) en la salida (medición) de un sistema periódico, 2) la detección de un obstáculo en la trayectoria deseada de un robot móvil y 3) la pérdida de sincronización en una red de osciladores debido a una variación en la fuerza de acoplamiento. En el caso 1) la detección se realiza utilizando el concepto de mapa de Poincaré y la noción de grupo cíclico, para el caso 2) se diseña una estrategia de detección y evasión de obstáculos utilizando un arreglo de modelos neuronales tipo Hindmarsh-Rose acoplados y, finalmente, en el caso 3) la detección de la anomalía se realiza utilizando información de la matriz de covarianza del sistema. En cada uno de los casos se presentan ejemplos para ilustrar el funcionamiento de cada una de las estrategias de detección consideradas.

Palabras clave: Anomalía, ataque, oscilador, sincronización, robot.



Análisis y representación de los modos oscilatorios del sistema máquina bus infinito utilizando las herramientas Matlab/simulink

Analysis and representation of the oscillatory modes of the infinite bus machine system using Matlab/simulink tools

Laureano Narciso Rueda Can^{1*}, Francisco Cisneros Torres¹, Vicente Torres Garcia¹

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Morelia, Avenida Tecnológico 1500, Morelia, Michoacán, México, 58120.

*M17390511@morelia.tecnm.mx

Resumen

Cuando un sistema eléctrico es sometido a una perturbación ya sea por falla, por cambios de carga etc., se pueden presentar problemas de oscilaciones de potencia, los cuales pueden desestabilizar al sistema y provocar la salida de unidades generadoras. El estudio de estabilidad de pequeña señal brinda información pertinente sobre los modos oscilatorios que se pueden presentar en el sistema. En este sentido, en este trabajo se presenta un estudio de estabilidad de una sola máquina conectada al bus infinito para determinar el comportamiento oscilatorio del ángulo del rotor del generador considerando los efectos de la dinámica del circuito de campo, el sistema de excitación y el estabilizador de potencia, utilizando la herramienta de Matlab, y se parte del análisis modal para calcular los valores propios y la matriz de participación. Además, se presentan las gráficas de Matlab-Simulink de los diferentes modos de respuesta del sistema ante pequeñas perturbaciones, se analiza la ecuación de oscilación, y como repercuten las constantes de amortiguamiento y de sincronización en la respuesta de la máquina síncrona. Los resultados gráficos muestran la respuesta oscilatoria, y permiten observar y evaluar el comportamiento del ángulo del rotor.

Palabras clave: Estabilidad de pequeña señal, AVR, PSS.



Diseño de un prototipo para deposición de películas delgadas con la técnica de rocío pirolítico para uso en celdas fotovoltaicas de última generación

Desing of a prototype for deposition of thin films with the pyrolytic spray technique for use in photovoltaic cells of next-generation

Axel Gibran Gómez Ortega^{1,2}, Ali Absalon Nahuat Martin¹, Gabriel Emir Canul Martínez¹, Julio César Cruz Argüello^{1*}

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

² Universidad Politécnica de Lázaro Cárdenas, Michoacán, Carretera La Orilla km. 156, La Mira Centenario km 5.5, Lázaro Cárdenas, Michoacán, México, 60998.

*julio.ca@chetumal.tecnm.mx

Resumen

En este trabajo se presenta el desarrollo de la creación de un prototipo que se utilizara para la deposición de películas delgadas para celdas fotovoltaicas mediante la técnica de rocío pirolítico. Esto con el objetivo de obtener un equipo capaz de realizar deposiciones con precisión y con eficiencia, con la finalidad de contribuir en las investigaciones de obtención de películas delgadas. Este prototipo se desarrolló con componentes electrónicos los cuales fueron motores a pasos, servomotores y sensores térmicos, así como también la sección de la cama caliente que cuenta con una placa térmica MK2B de doble cara. Se utilizaron tarjetas de desarrollo Arduino Mega 2560 y Arduino Uno para programar los componentes electrónicos anteriormente mencionados. Los resultados obtenidos de este trabajo fueron los esperados en cuanto los objetivos propuestos. El sistema esta automatizado y genero películas delgadas a niveles micrométricos que son adecuados para celdas fotovoltaicas, además el robot se calibra automáticamente para generar más ciclos de trabajo, también se cuenta con una interfaz la cual es de fácil manejo y accesible.

Palabras clave: Pirolítico, películas, fotovoltaicas.



Propuesta de una planta de cogeneración mediante el uso de sargazo como combustible

Proposal for a cogeneration plant using sargassum as fuel

Manuel Ismael Serna Jiménez, Darwin Silverio Rodríguez Aguas, Julio Cesar Cruz Arguello

¹ Tecnológico Nacional de México/I. T. de Chetumal, Avenida Insurgentes 330, Chetumal, Quintana Roo, México, 77013.

*julio.ca@chetumal.tenm.mx

Resumen

La cogeneración es una tecnología avanzada de eficiencia energética que permite la producción simultánea de electricidad y calor útil a partir de una sola fuente de combustible. Los cálculos llevaron un proceso con el cual la planta se secciono en diferentes zonas para facilitar las instalaciones eléctricas para la planta energética, estos procesos nos dieron como resultado las protecciones, planos, diseños y características de los materiales del par su automatización de la planta.

Palabras clave: sargazo, cogeneración, combustión, energía, diseño.



Propiedades en estado fresco y endurecido de morteros con jales de mina activados mecánica y térmicamente

Fresh properties and compressive strength of mortar with mechanical and thermal activated mining tailings

Susana Maritza Hernández-Ramos^{1,2}, Danna Trejo-Arroyo^{3,4*}, Noemí Ortiz-Lara^{1,5}

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales. Ed. "U", Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, 58030, México.

² Tecnológico Nacional de México. I.T. de Tláhuac. Av. Estanislao Ramírez Ruiz 301, Ampliación Selene, Tláhuac, 13420, México.

³ CONAHCYT-Tecnológico Nacional de México. I.T. de Chetumal. Av. Insurgentes 330, Chetumal Q. R., 77013, México.

⁴ Tecnológico Nacional de México. I.T. de Chetumal. Av. Insurgentes 330, Chetumal Q. Roo., 77013, México.

⁵ CONAHCYT-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales. Ed. "U", Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, 58030, México.

*danna.ta@chetumal.tecnm.mx

Resumen

La producción ordinaria de cemento Portland requiere mucha energía y consume una gran cantidad de recursos no renovables. La utilización de materiales cementantes suplementarios (SCM) en la preparación de cementos mezclados permite una producción de cemento más sostenible. Por lo tanto, la utilización de relaves de oro y plata (GST) es una alternativa viable no solamente para disminuir la cantidad de residuos almacenados sino para una producción de cemento más respetuosa con el medio ambiente. Aquí se presenta la caracterización de los GST activados mediante potencial zeta y los resultados experimentales sobre las propiedades en estado fresco y endurecido de pastas de cemento Portland ordinarias sustituidas por GST activados mecánica y térmicamente. La consistencia normal con GST activados fue del 32%, la fluidez disminuyó en los morteros sustituidos por un 10% de GST activados mecánicamente. Los tiempos de fraguado del cemento mezclado se encuentran dentro de los rangos prescritos para el cemento Portland ordinario y mezclado de acuerdo con las normas ASTM y NMX-ONCCEE. La resistencia a la compresión de los morteros experimentales no se vio afectada por la incorporación de GST activados.

Palabras clave: materiales cementantes, fluidez, consistencia.





EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Chetumal

Av. Insurgentes No. 330, Esq. Andrés Quintana Roo, Colonia David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267 C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México

Website: <http://chetumal.tecnm.mx/>